i Radiobreviari de l'antenna

JAGO BOSSI

LE VALVOLE TERMOIONICHE

CARATTERISTICHE E LORO COMPARAZIONE

IL ROSTRO
SOCIETÀ ANONIMA EDITRICE
MILANO

JAGO BOSSI

LE VALVOLE TERMOIONICHE

CARATTERISTICHE E LORO COMPARAZIONE

IL ROSTRO
SOCIETÀ ANONIMA EDITRICE
MILANO

PREFAZIONE

Ai giorni nostri, la valvola termoionica rappresenta una delle realizzazioni tecniche più sorprendenti. Può amplificare correnti estremamente deboli, senza togliere ad esse alcuna energia; può produrre correnti oscillanti, ed è perciò alla base di tutte le stazioni emittenti; può raddrizzare la corrente alternata e tradurla, con l'aiuto di condensatori, in corrente continua.

Da un primo esperimento di T. A. Edison (1883) *si giunse al diodo di Fleming* (1905), *al triodo di De Forest* (1907), *per seguire con il tetrodo, il pentodo, l'exodo, sino all'attuale ottodo: capolavoro della genialità umana.*

Parallelamente, si sono realizzate varie valvole multiple, capaci di svolgere 2, 3 *e fino a* 4 *funzioni contemporaneamente.*

Gli apparecchi supereterodina a circuito riflesso si basano, infatti, sopra una valvola che agisce da amplificatrice in media frequenza ed in bassa frequenza, da demodulatrice e da controllo automatico di volume. Intanto, altre valvole sorgono all'orizzonte, quasi a dimostrare che lo sviluppo della loro tecnica è in continuo progresso.

Alcune applicazioni delle valvole termoioniche si sono estese fino a campi lontanissimi della radio, ren-

dendo possibile la marconiterapia e la realizzazione di istrumenti scientifici di estrema precisione. Grazie ad essa, la telefonia è riuscita a superare gli Oceani, e le ombre dello schermo sono riuscite ad ottenere la parola.

Ai nuovi progressi delle valvole corrispondono sicuramente nuove applicazioni, ed il campo delle possibilità si estenderà sempre più.

Esistono oggi valvole di dimensioni minime, poco più grandi di un normale bottone, e vengono usate per apparecchi a onde ultra corte; vi sono pure valvole gigantesche della potenza di 50 Kw., con raffreddamento ad acqua, usate nelle stazioni radio emittenti: fra questi due estremi esiste una straordinaria molteplicità di tipi e modelli, per cui l'industria valvole termoioniche risulta assai complessa, specie se si interessa di tutta la produzione e non solo di una piccola parte. In ogni caso, però, la responsabilità di tale industria è sempre molto grave, non potendo gli apparecchi essere migliori delle valvole che impiegano; e non solo gli apparecchi per radio ascoltatori, ma anche quelli destinati agli usi bellici.

Dobbiamo perciò augurarci che la industria italiana delle valvole termoioniche possa essere sempre all'altezza del suo importantissimo còmpito.

Con questo augurio, sono lieto di aprire questa utile nuova pubblicazione di Jago Bossi, degna di trovare la migliore accoglienza fra i giovani radiotecnici italiani.

BRUNO CAVALIERI DUCATI

NOTA DELL' EDITORE

Non è superfluo un chiarimento circa il ritardo, veramente eccessivo, con cui questo volume viene pubblicato. Il chiarimento serve a dimostrare che l'indugio non è dovuto a trascuratezza o ad altra causa volontaria. Per rendersi conto delle difficoltà che si son dovute superare, basti riflettere all'inconveniente più grave di tutti, giacchè non è stato il solo : l'autore del libro si trova da oltre un anno in Africa Orientale, in servizio militare. Originali e bozze di stampa hanno dovuto fare parecchie volte la spola fra Milano, Macallè ed Addis Abebà, ed ogni invio e conseguente ritorno (calcolando anche il tempo occorso all'autore per l'attenta correzione delle bozze, la compilazione delle aggiunte, ecc.), ha portato via non meno d'un mese. *Questa spiegazione basta da sola a giustificare* pienamente il ritardo e non occorre insistere su altre difficoltà, che pure si sono verificate. Mentre esprimiamo il nostro rincrescimento per l'accaduto e preghiamo i numerosi prenotatori d'accogliere le nostre scuse, ci è grato dichiarare che, d'ora in poi, le pubblicazioni edite dal « Rostro » usciranno sempre con la più scrupolosa puntualità.

CAPITOLO PRIMO

LE VALVOLE TERMOIONICHE

La valvola termoionica deve essere considerata come la parte più importante di un apparecchio radio e quindi la conoscenza pratica di tutti i vari tipi di valvole è una cosa necessaria sia per i tecnici professionisti che per i dilettanti.

Nonostante le ragioni commerciali modifichino sovente il vero scopo al quale la pura tecnica mira, l'accordo tra i costruttori di valvole e quelli di apparecchi radio deve sempre sussistere. Questi ultimi chiedono ai primi un determinato tipo di valvola rispondente a scopi ben stabiliti; i costruttori di valvole studiano e costruiscono la valvola richiesta, ed infine i costruttori di apparecchi radio studiano i circuiti dei loro apparecchi in modo che la valvola dia il massimo della sua amplificazione senza provocare deformazioni od oscillazioni parassitarie. In definitiva è dunque la valvola che comanda e che resta il vero cuore sia del ricevitore che del trasmettitore.

Chi usa le valvole termoioniche per necessità professionali o per diletto, nella stragrande maggioranza dei casi, non ha necessità di conoscere profondamente le teorie superiori nè la tecnica costruttiva della valvola stessa, ma deve invece inesorabilmente conoscere il funzionamento, le caratteristiche ed il comportamento della valvola da usare. Nel caso che si presenti la necessità di sostituire un tipo di valvola con un altro tipo corrispondente sia della stessa che di

altra Fabbrica, deve conoscere non solo le equivalenze ma anche le piccole differenze che esistono tra tipo e tipo similare.

Oggi ogni circuito di alta frequenza, di rivelazione, di regolazione automatica della polarizzazione, di sovrapposizione di frequenza (per il salto di frequenza nelle supereterodine), di amplificazione di bassa frequenza, di produzione di oscillazioni, e di modulazione, ha delle speciali e ben determinate valvole, in modo da potere ottenere sempre il massimo rendimento col minimo dispendio di energia e possibilmente con la massima economia finanziaria.

LE CARATTERISTICHE

Le caratteristiche che determinano le qualità intrinseche di una valvola sono tre, e cioè : la resistenza interna, la pendenza (o mutua conduttanza) ed il fattore di amplificazione.

La RESISTENZA INTERNA (o resistenza di placca, come comunemente viene chiamata), è la resistenza opposta al flusso elettronico tra catodo ed anodo quando si hanno piccole variazioni di tensione anodica. Essa non è dunque il rapporto tra la tensione e la corrente, ma *il rapporto tra il valore della variazione della tensione ed il valore della variazione di corrente,* provocata dalla variazione di tensione, mantenendo costante la tensione di polarizzazione della griglia di comando. Prendiamo per esempio la ben conosciuta valvola americana 27. Dando una tensione di polarizzazione di griglia di —9 Volta ed una tensione di placca di 135 Volta, si ha una corrente di placca di 0,0045 Ampère. Mantenendo costante la tensione di griglia ed elevando a 180 V. la tensione di placca, la corrente di placca aumenta a 0,0095 Âmp., cioè con un aumento di tensione di 45 Volta si ha un aumento di

corrente di 0,005 Amp., e quindi una resistenza interna di 45 : 0,005 = 9.000 Ohm.

La resistenza interna varia variando entro certi limiti la tensione di placca (e la tensione della griglia schermo nei tètrodi e pèntodi) nonchè la tensione di polarizzazione della griglia di comando.

Quando si tratta di pèntodi per amplificazione di alta frequenza, la resistenza interna è sempre elevatissima ed i dati forniti dalle Case costruttrici vanno presi con una certa approssimazione. Un esempio tipico si ha per il ben noto pèntodo 57. La R.C.A. Radiotron nelle sue tabelle segna che questa valvola con una polarizzazione di —3 Volta ed una tensione della griglia-schermo di 100 Volta, dando alla placca una tensione di 100 Volta si ha una corrente di placca di 2 mA. (cioè 0,002 Amp.) ed una corrente di griglia-schermo di 0,5 mA. Dando alla placca una tensione di 250 V., con le stesse tensioni di polarizzazione e di griglia-schermo, si hanno le identiche correnti di placca e di griglia-schermo. Se ciò fosse vero, significherebbe che la resistenza interna della valvola sarebbe infinita, ciò che non è possibile. Infatti la Casa ci dice che la resistenza interna è maggiore di 1,5 Megaohm senza precisare il valore. Ora vuol dire che la variazione di corrente anodica tra il primo ed il secondo caso, è talmente piccola, cioè dell'ordine dei micro-Ampère, da essere trascurata nei dati che normalmente ci occorrono per il calcolo del consumo di una valvola.

Il FATTORE DI AMPLIFICAZIONE (o coefficiente di amplificazione) è dato dal rapporto tra la variazione della tensione di placca e la variazione della tensione di polarizzazione di griglia, occorrente acciocchè la corrente anodica rimanga costante. Per esempio, la valvola americana 56 con 250 V. di placca e —13,5 V. di griglia ha una corrente di

5 mA. Portando a 284,5 V. la tensione di placca, per avere costante la corrente di 5 mA., occorre dare alla griglia una tensione di —16 V., cioè per una variazione di 34,5 V. di tensione di placca si deve avere una variazione di 2,5 V. di tensione di griglia per mantenere costante la corrente anodica. Il fattore di amplificazione è in questo caso 34,5 : 2,5 = 13,8. Ricordare che il « fattore di amplificazione » non è mai eguale alla reale amplificazione che si ha nello stadio ove la valvola lavora, perchè quest'ultimo dato dipende oltre che dal grado di amplificazione della valvola stessa, dal sistema intervalvolare di accoppiamento, e dalle perdite dovute a cause diverse.

La PENDENZA (o trasconduttanza tra griglia di comando e placca), è una caratteristica che compendia le due precedenti, essendo esattamente il rapporto tra il fattore di amplificazione e la resistenza interna. Per questa ragione si considera come il dato caratteristico più importante, al punto che tutti o quasi tutti gli strumenti provavalvole moderni dànno la lettura di questo dato. La pendenza si definisce come il rapporto tra la variazione della corrente di placca (espressa in milli-Ampère) e la variazione della tensione di polarizzazione della griglia di comando, che ha provocato la variazione di corrente, lasciando fisse le tensioni della placca e delle griglie ausiliarie se esistono. La pendenza si esprime in milliapère/Volta (abbreviato mA/V).

Gli americani e gli inglesi usano invece del termine *pendenza* quello di MUTUA CONDUTTANZA espresso in milionesimi di Mho (micromho) considerando la corrente di placca espressa in Ampère. Il risultato è praticamente lo stesso poichè non varia che la forma. Infatti anzichè dire che una valvola ha una pendenza di 1,85 mA/V, si potrà benissimo dire che ha una mutua conduttanza di 1850 micromho.

Prendiamo per esempio la valvola 56 americana. Dando alla placca una tensione di 250 Volta ed una tensione negativa di griglia di 13,5 V., la corrente anodica è di 5 mA. Tenendo costante la tensione di placca e portando il negativo di griglia a 12 V. la corrente anodica aumenta a 7,175 mA., cioè si avrà una variazione di 2,175 mA. di corrente con una variazione di 1,5 V. di negativo di griglia. La pendenza sarà di 2,175 : 1,5=1,45 mA/V. Secondo il sistema americano occorre portare il valore della corrente in Ampère, cioè 0,002175. Quindi la mutua conduttanza sarà 0,002175 : 1,5 =0,00145 Mho (il Mho è l'unità di misura della conducività o conduttanza, ed è l'inverso dell'Ohm unità di misura della resistenza), cioè 1450 micromho.

Facendo una breve riflessione si comprende subito come in pratica la pendenza sia l'unico dato caratteristico che ci dà l'esatta ed immediata sensazione della reale amplificazione ottenibile dalla valvola. Infatti in un apparecchio funzionante, la tensione alla placca ed alle griglie ausiliarie rimane pressochè costante. Ciò che varia è invece la tensione del segnale che viene applicata alla griglia di comando della valvola, e quindi se a deboli variazioni di tensione alla griglia principale, corrispondono grandi variazioni di corrente sul circuito di placca, si avrà una grande amplificazione; mentrechè se a forti variazioni della tensione alla griglia principale si hanno deboli variazioni di corrente sul circuito di placca, si avrà una piccola amplificazione.

Questa considerazione ci porta subito ad un'altra e cioè che nei primi stadi di amplificazione, quando la tensione del segnale applicato alla griglia è debole e dell'ordine dei micro-Volta, si usano valvole a grande coefficiente di amplificazione e conseguente resistenza interna elevata, mentrechè si usano valvole a relativamente basso coefficiente di amplificazione e bassa resistenza interna, quando il segnale applicato alla

griglia ha una tensione dell'ordine dei Volta o diecine di Volta.

Il simbolo usato per il fattore di amplificazione è μ (mu greca), quello per la resistenza interna è Ri od anche Rp, e quello della pendenza o della mutua conduttanza è rispettivamente Sg ed Mg. Fra le tre caratteristiche della valvola esiste una determinata correlazione precedentemente accennata e precisamente:

$$Sg = \frac{\mu}{Ri} \times 1000$$

e quindi:

$$\mu = \frac{Ri \times Sg}{1000} \quad \text{e} \quad Ri = \frac{\mu}{Sg} \times 1000$$

Volendo sostituire Mg ad Sg, basta moltiplicare o dividere per 10^6 anzichè per 1.000.

Le tre predette caratteristiche possono essere *statiche* o *dinamiche* a seconda se le misurazioni vengono fatte con la sola corrente continua oppure con l'aggiunta della corrente alternata. Le caratteristiche dinamiche sono ottenute con una corrente alternata applicata alla griglia di comando e con le tensioni di corrente continua applicate ai vari elettrodi, e quindi servono ad indicare il funzionamento della valvola in determinate condizioni di lavoro. Per tale ragione tutte le Case costruttrici di valvole forniscono normalmente i dati delle caratteristiche statiche.

Per le valvole da usare come oscillatrici-modulatrici non si ha la pendenza comune come per le altre valvole. Questa caratteristica viene sostituita dalla PENDENZA DI CONVERSIONE (o transconduttanza di conversione) la quale si definisce come il rapporto tra la corrente alternata che percorre il primario del trasformatore di media frequenza, e la tensione della corrente alternata di alta frequenza appli-

cata alla griglia di comando. La pendenza di conversione in una valvola convertitrice è una caratteristica similare alla pendenza normale di una valvola amplificatrice.

Gli elettrodi interni di una valvola formano un sistema elettrostatico complesso e ciascun elettrodo può essere considerato come la armatura di un condensatore avente per seconda armatura uno degli altri elettrodi. In un trìodo si ha una capacità càtodo-griglia, un'altra càtodo-placca ed un'altra griglia-placca, le quali formano il sistema conosciuto sotto il nome di capacitanza interelettrodica. Gli effetti di queste capacità sono sovente importantissimi e dipendono dalle relazioni esistenti fra le reattanze e le impedenze dei circuiti esterni collegati con gli elettrodi stessi. L'azione che queste capacitanze esercitano sono in relazione alla frequenza dei circuiti esterni.

Se la valvola è a più di tre elettrodi, il numero delle capacità interne aumenta, ma quelle che interessano sono soltanto tre, e cioè : la capacità tra la griglia e la placca ; la capacità tra la griglia principale di comando e tutti gli altri elettrodi elettrostaticamente connessi al negativo ; la capacità tra la placca e tutti gli altri elettrodi elettrostaticamente connessi al negativo.

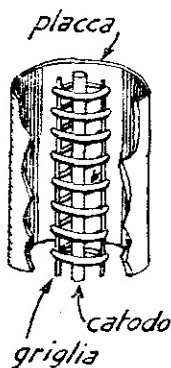
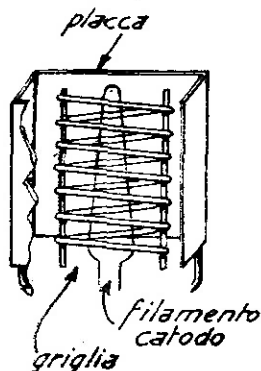
Nelle valvole usate in circuiti di alta frequenza, queste capacità possono provocare delle autoscillazioni nocive a motivo degli accoppiamenti tra i circuiti di entrata e quelli di uscita.

CAPITOLO SECONDO

I VARI TIPI DI VALVOLE

IL TRIODO

Il primo tipo di valvola ricevente e trasmittente è il TRIODO il quale ha tre elettrodi e cioè: un càtodo collegato col negativo del circuito anodico e col ritorno del circuito di griglia; un ànodo, chiamato comunemente placca, collegato con il positivo del circuito anodico; una griglia regolante le variazioni di flusso elettronico tra càtodo e placca.

Il càtodo può essere riscaldato da un filamento separato

Triodo a riscaldamento indiretto

Triodo a riscaldamento diretto

(con riscaldamento indiretto) oppure può essere rappresentato dallo stesso filamento (riscaldamento diretto). La griglia consiste comunemente in un filo metallico avvolto intorno a

sostegni in modo da assomigliare a una grata piatta o circolare (dalla quale ha preso il nome) ed è costruita in modo da non impedire il passaggio al flusso degli elettroni che partono dal càtodo per raggiungere la placca. Quando la griglia diventa negativa rispetto al catodo respinge parte degli elettroni emessi dal càtodo impedendo a questi di raggiungere la placca, diminuendo quindi la corrente di placca. Aumentando sempre il potenziale negativo della griglia si può arrivare sino al punto in cui nessun elettrone riesce a raggiungere la placca, cioè sino a fermare la corrente di placca. Quando invece la griglia diviene positiva rispetto al càtodo, il flusso elettronico viene accelerato e la corrente di placca aumentata.

La griglia trovasi sempre molto più vicina al càtodo che alla placca così che piccole variazioni di tensione alla griglia provocano grandi variazioni di corrente della placca, con lo stesso risultato che si otterrebbe con grandi variazioni di tensione tra càtodo e placca.

Questa proprietà che ha la griglia, ci permette di usare la valvola come amplificatrice, cioè in una delle tre funzioni che essa può esercitare.

Abbiamo detto che le piccole variazioni di tensione alla griglia provocano grandi variazioni di corrente alla placca; si comprende subito come queste variazioni di corrente avvengano lo stesso numero di volte al secondo (frequenza) delle variazioni di polarità della tensione applicata alla griglia. Inoltre si deve osservare che le variazioni di intensità della corrente nel circuito anodico (provocate da variazioni di tensione di corrente alternata applicata alla griglia) sono talmente rapide, che, applicando un normale strumento a corrente continua sul circuito anodico, praticamente questo segna una corrente continua costante corrispondente al normale flusso. Soltanto in valvole di potenza amplificatrici di bassa fre-

quenza si possono notare delle oscillazioni dell'indice dello strumento; queste variazioni non corrispondono però alle alternanze della corrente, ma alle forti variazioni di tensione provocate dalla variante ampiezza della modulazione della parola o delle note musicali.

Per far funzionare la valvola, nel suo circuito di placca viene esternamente inserita una resistenza od una induttanza (aperiodica od accordata, di bassa o di alta frequenza, a seconda dei casi) agli estremi della quale si viene ad avere una tensione di corrente alternata generata dalle variazioni di flusso della corrente. Il valore delle ampiezze di questa corrente (la quale ha la stessa forma e la stessa frequenza di quella applicata alla griglia di comando), dipende dal fattore di amplificazione della valvola e dal valore della impedenza (cioè resistenza alla corrente alternata) data dalla resistenza o dalla induttanza inserita sul circuito esterno di placca. Il reale aumento dell'ampiezza, od amplificazione della valvola, è dato dal rapporto tra il prodotto del fattore di amplificazione con l'impedenza del circuito di placca e la somma della detta impedenza con la resistenza interna della valvola. Chiamando μ il fattore di amplificazione, Za l'impedenza del circuito anodico, ed Ri la resistenza interna della valvola avremo:

$$\textit{amplificazione dello stadio} = \mu \times \frac{Za}{Za + Ri}$$

Si comprende subito che l'amplificazione realmente ottenibile è sempre inferiore al coefficiente di amplificazione ed è teoricamente tanto maggiore quanto maggiore è il valore dell'impedenza del circuito anodico, rispetto alla resistenza interna della valvola. Quando l'impedenza anodica raggiunge quasi l'infinito, cioè quando il rapporto tra l'impedenza ano-

dica e la somma tra la detta impedenza e la resistenza interna ha un valore vicinissimo all'unità, l'amplificazione della valvola raggiunge quasi il valore del fattore di amplificazione.

In pratica non si possono mai raggiungere dei valori di Za molto alti, poichè oltre un certo limite la diminuzione della corrente, dovuta alla resistenza di Za, sarebbe tale da provocare troppo sensibilmente una caduta di tensione tale da diminuire la reale amplificazione.

Quando il segnale applicato alla griglia di comando ha una piccola tensione, si ottiene il massimo rendimento se:

$$Za = Ri$$

cioè il 50% del fattore di amplificazione. Quando invece, come avviene per le valvole amplificatrici di bassa frequenza o nelle finali, la tensione del segnale applicato alla griglia è forte, la massima amplificazione esente da distorsioni può essere ottenuta quando:

$$Za = 2\ Ri$$

cioè col 66,66% di rendimento.

Non si creda che tali rendimenti siano bassi poichè sovente, o per evitare autoscillazioni, o per evitare distorsioni, il rendimento può venire abbassato al 30% ed anche meno.

Nell'uso pratico, per le ragioni esposte in precedenza, si preferisce riferirci alla pendenza anzichè al fattore di amplificazione. In tal caso avremo che:

$$\textit{Amplificazione dello stadio} = \mathbf{Sg} \times \frac{\mathbf{Za \times Ri}}{\mathbf{(Za + Ri)\ 1000}}$$

Usando la mutua conduttanza al posto della pendenza, Za + Ri anzichè essere moltiplicato per 1.000 verrà moltiplicato per 10^6.

La suddetta formula dell'amplificazione vale praticamente per tutti i tipi di valvole, soltanto che per le valvole

schermate (tètrodi o pèntodi) amplificatrici di A.F. o di B.F. (non finali), il valore di Za raramente riesce a raggiungere quello di Ri senza provocare inconvenienti.

In generale in tutti i tipi di valvole usate come amplificatrici, la griglia di comando viene mantenuta costantemente ad una tensione negativa rispetto al catodo sia con un'apposita batteria specialmente usata nelle valvole a riscaldamento diretto, sia con una resistenza messa in serie tra il càtodo ed il negativo dell'alimentazione anodica (specialmente usata nelle valvole a riscaldamento indiretto e nelle finali di potenza a riscaldamento diretto), sia mediante prese derivate da un divisore di tensione nell'alimentazione anodica. La tensione negativa di griglia viene chiamata *tensione di polarizzazione* e la speciale batteria o la resistenza in serie al càtodo, vengono pure chiamate *di polarizzazione.*

La ragione di questa polarizzazione negativa della griglia può essere facilmente compresa. Se la griglia di comando si trovasse allo stesso potenziale del càtodo, nella fase in cui il segnale applicato alla griglia rende questa positiva rispetto al càtodo, si verrebbe ad avere che non solo essa funzionerebbe come acceleratrice ma anche da ànodo secondario, assorbendo una parte degli elettroni che dal càtodo vanno alla placca. In tal modo si avrebbe che, a causa di questa corrente secondaria, la fase positiva dell'alternanza avrebbe una amplificazione differente di quella negativa, cioè l'andamento della corrente alternata verrebbe deformato. Inoltre, specialmente per le valvole di A.F., la corrente di griglia farebbe diventare la valvola generatrice di oscillazioni con tutti i relativi inconvenienti che ne deriverebbero.

Acciocchè la valvola possa funzionare bene come amplificatrice è necessario che sia durante la fase negativa che durante quella positiva della corrente alternata applicata alla griglia di comando, il lavoro avvenga nel tratto rettilineo della

curva caratteristica. Nello stabilire la polarizzazione costante da dare alla griglia, non solo si deve tenere presente l'avvertenza di non fare diventare mai positiva la griglia rispetto al càtodo (questo lo si può stabilire conoscendo all'incirca la tensione del segnale, la quale varia da pochi micro-Volta alla griglia della prima valvola amplificatrice di alta frequenza, ad alcune diecine di Volta alla griglia della valvola finale, se si tratta di triodo di potenza), ma il suo valore

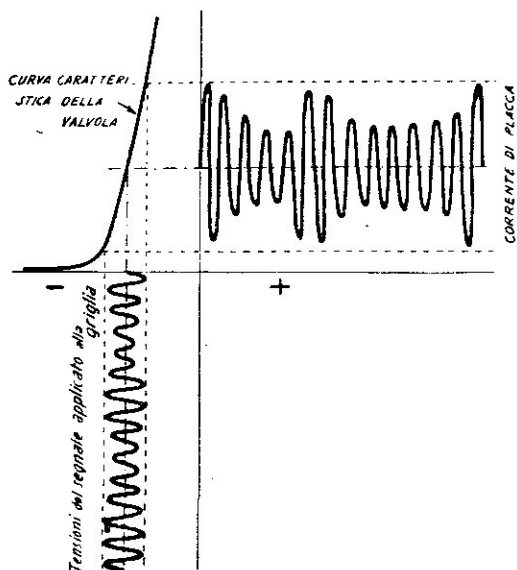



Fig. 1

deve essere tale da far lavorare la valvola nella parte rettilinea della curva, immediatamente sopra al ginocchio, nell'istante in cui il segnale si trova nella fase negativa. Questo perchè, se diminuendo la polarizzazione negativa di griglia oltre il limite tollerato, si provoca una corrente di griglia durante la fase positiva del segnale, aumentando eccessivamente la polarizzazione negativa, si viene ad avere una deformazione, causata dal fatto che durante la fase negativa

si ha una amplificazione inferiore venendo la valvola a lavorare sotto il *ginocchio* della caratteristica. La fig. 1 ci rappresenta graficamente come avviene l'amplificazione degli impulsi di corrente alternata applicati alla griglia principale. Più la valvola è sensibile (per una data tensione anodica di corrente continua) a piccole variazioni di tensione di polarizzazione della griglia e maggiormente la valvola stessa è capace di amplificare le variazioni che avvengono alla gri-

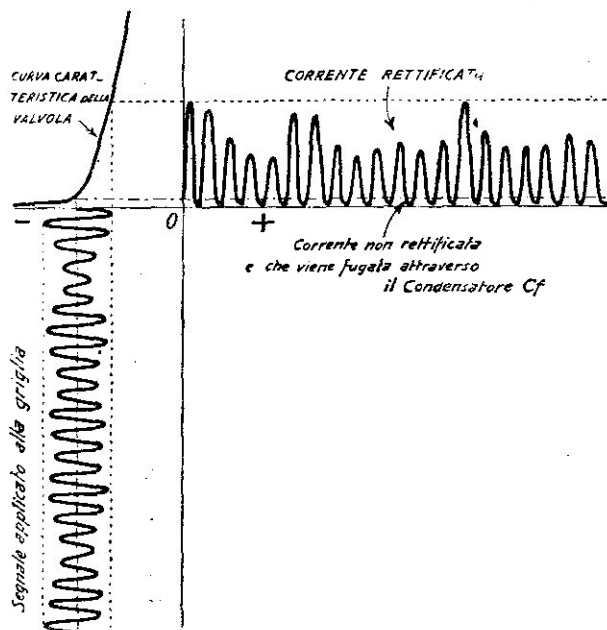



Fig. 2

glia di comando. Analizzando la curva caratteristica rappresentata nella fig. 1 è facile vedere che se le variazioni di tensione della griglia non corrispondessero a variazioni di corrente di placca con andamento perfettamente proporzionale (tratto diritto della curva caratteristica) si avrebbe una deformazione delle oscillazioni risultanti nel circuito di placca.

Aumentando ulteriormente la polarizzazione negativa della griglia sino ad obbligare la valvola a lavorare immediatamente sotto al *ginocchio* (o *gomito* come viene chiamato da molti) della curva caratteristica, si ha la rivelazione del segnale, cioè la demodulazione. La fig. 2 ci mostra graficamente come avviene il fenomeno. La forte polarizzazione della griglia fa sì che durante il semiperiodo in cui il segnale di corrente alternata applicata alla griglia, rende quest'ultima meno negativa rispetto al càtodo, di quanto non lo fosse con la polarizzazione costante e prestabilita, la corrente anodica aumenta tanto più forte quanto maggiore è la tensione positiva del segnale. Poichè l'andamento della caratteristica non è rettilineo, si avrà che piccole tensioni positive provocheranno piccole variazioni di corrente anodica, mentrechè grandi tensioni positive provocheranno correnti anodiche fortemente amplificate.

Nel secondo semiperiodo della corrente alternata applicata alla griglia, cioè quando quest'ultima viene a trovarsi ancora più negativa del normale, la corrente anodica (che senza alcun segnale è piccolissima) diviene praticamente zero. Si avrà così che la corrente alternata applicata alla griglia di comando, sarà trasformata in pulsante nel circuito anodico.

La piccolissima parte di corrente non raddrizzata, viene eliminata da un condensatore di fuga che viene inserito nel circuito esterno tra la placca ed il càtodo.

Se la corrente alternata avesse ampiezze costanti, cioè si trattasse di onde non modulate, la corrente componente, che si ottiene sul circuito anodico, sarebbe praticamente rettilinea e quindi non darebbe luogo a variazioni elettriche nel circuito, con la conseguente mancanza di qualsiasi segnale. Quando invece l'onda entrante è modulata, le variazioni di intensità sul circuito anodico provocano delle componenti corrispondenti alle stesse pulsazioni che hanno originaria-

mente modulato le oscillazioni continue di alta frequenza (onda portante). La fig. 3 rappresenta alcuni circuiti caratteristici di rivelazione con polarizzazione di griglia o « *a caratteristica di placca* » come vengono normalmente chiamati.

Quando si desidera avere una maggiore sensibilità nella rivelazione, specialmente quando non si ha amplificazione di

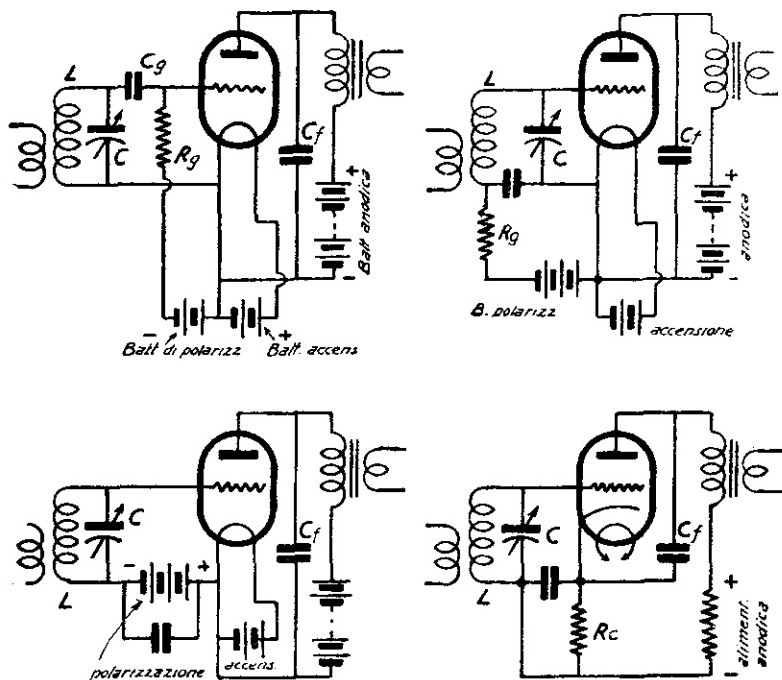



Fig. 3

alta frequenza o quando si ha una sola amplificazione, si usa il sistema di rivelazione « *a caratteristica di griglia* », il di cui circuito base è rappresentato nella fig. 4.

Per ottenere la rivelazione a caratteristica di griglia è necessario che la griglia di comando non venga polarizzata rispetto al càtodo, oppure che abbia una polarizzazione leg-

germente positiva. Poichè in tal modo la corrente normale di placca (stabilita dalla Casa costruttrice) aumenterebbe fortemente, si deve scegliere una tensione di placca tale che provochi una corrente di placca all'incira eguale a quella che si avrebbe con la tensione di placca usata per una ottima amplificazione e con una polarizzazione negativa di griglia corrispondente. Infatti mentre la normale tensione di placca

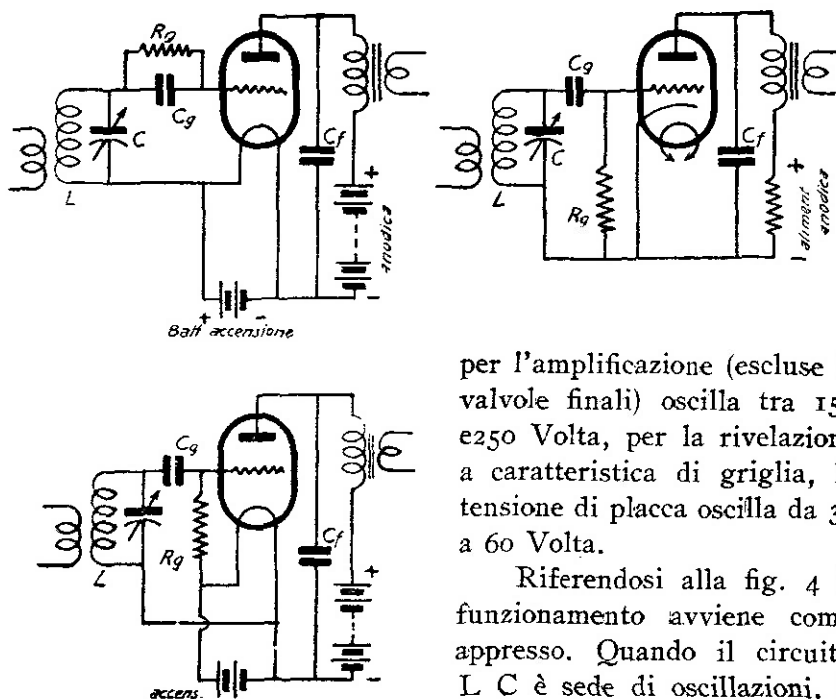



Fig. 4

per l'amplificazione (escluse le valvole finali) oscilla tra 150 e250 Volta, per la rivelazione a caratteristica di griglia, la tensione di placca oscilla da 30 a 60 Volta.

Riferendosi alla fig. 4 il funzionamento avviene come appresso. Quando il circuito L C è sede di oscillazioni, il condensatore Cg trasmette alla griglia di comando della valvola queste oscillazioni. Nel semiperiodo in cui la corrente alternata rende la griglia positiva rispetto al càtodo, la detta griglia attira degli elettroni dal càtodo stesso. Se non esistesse il condensatore nè la resistenza di griglia, e la griglia di

comando fosse direttamente collegata con un estremo del circuito L C, e l'altro estremo del circuito direttamente collegato col càtodo, gli elettroni attirati dalla griglia ritornerebbero al càtodo liberamente, attraverso il circuito esterno. Il condensatore di griglia impedisce il passaggio degli elettroni, mentrechè l'altissima resistenza di griglia non permette il passaggio che di relativamente pochi elettroni, in modo che molti elettroni rimangono impigliati nella griglia di comando. Così la griglia viene ad acquistare una carica negativa ri-

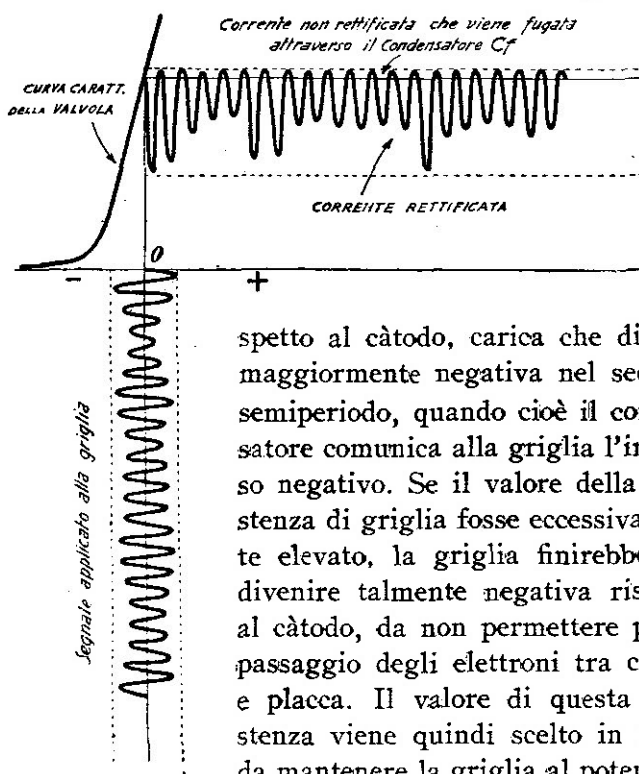



Fig. 5

spetto al càtodo, carica che diviene maggiormente negativa nel secondo semiperiodo, quando cioè il condensatore comunica alla griglia l'impulso negativo. Se il valore della resistenza di griglia fosse eccessivamente elevato, la griglia finirebbe per divenire talmente negativa rispetto al càtodo, da non permettere più il passaggio degli elettroni tra càtodo e placca. Il valore di questa resistenza viene quindi scelto in modo da mantenere la griglia al potenziale negativo giusto per potere ottenere la polarizzazione e quindi la rivelazione, come nel caso della rivelazione « *a caratteristica di*

placca ». La rappresentazione grafica della rivelazione a caratteristica di griglia è chiaramente indicata nella fig. 5.

Il valore del condensatore di griglia oscilla da circa 100 cm. a 500 cm. a seconda delle frequenze delle oscillazioni che vengono ricevute. Quando le frequenze sono elvatissime, si usa scendere anche a 50 cm. Il valore della resistenza di griglia normale è di circa 2 Megaohm, ma può venire aumentato anche fino a 10 Megaohm per crescere la sensibilità, specialmente per la ricezione delle onde corte. Quando invece il segnale è molto forte, è preferibile abbassare il valore della resistenza di griglia sino a 1 Megaohm.

Quando la tensione del segnale applicato alla griglia è troppo debole, si può rinforzare in modo notevole l'intensità di ricezione, applicando alla rivelatrice il sistema della rigenerazione o, come comunemente si chiama, della *reazione*.

Fig. 6

La fig. 6 rappresenta un circuito tipico di reazione capacitativa, o per meglio dire con accoppiamento capacitativo. Esso si differenzia dal tipo ad accoppiamento induttivo per il fatto che quest'ultimo varia l'accoppiamento, variando la distanza tra l'avvolgimento di reazione e l'avvolgimento dell'induttanza di accordo L. Quando l'avvolgimento R viene accoppiato con L, una parte delle pulsazioni, date dalla corrente

rettificata dalla rivelatrice, vengono indotte nel circuito L C, e da questo nuovamente immesse alla griglia, e quindi amplificate dalla valvola, che, per quanto si riferisce a questo ritorno, funziona come amplificatrice, trattandosi di variazioni di tensione esclusivamente positive, le quali vengono a sommarsi con quelle positive del segnale entrante, facilitando ancor più la rivelazione. Il massimo di amplificazione si ha quando il ritorno delle pulsazioni è tale, che oltrepassando questo limite, si avrebbe la generazione delle oscillazioni continue nel circuito L C. Infatti, il sistema della reazione viene comunemente usato in tutti i ricevitori che debbono ricevere le onde continue non modulate.

Portando l'accoppiamento della reazione oltre il punto cosidetto di *innesco,* cioè oltre quel punto dopo il quale la valvola diviene generatrice di oscillazioni continue, il circuito L C diviene sede di oscillazioni aventi una frequenza leggermente differente da quella del segnale entrante, e variabile, entro piccolissimi limiti, dal condensatore di reazione o dall'accoppiamento tra l'avvolgimento R e quello L. Il circuito di griglia diventa così un vero e proprio circuito di sovrapposizione o di modulazione, dando la possibilità di provocare nel circuito anodico di accoppiamento delle oscillazioni di bassa frequenza, aventi una frequenza pari alla differenza tra la frequenza del segnale entrante e quella delle oscillazioni generate dalla valvola.

L'altra funzione della valvola è quella, come abbiamo precedentemente detto, di emettere delle oscillazioni sia di debolissimo irraggiamento, come nel caso degli oscillatori locali delle supereterodine o degli oscillatori di prova per laboratorio, sia di grande irraggiamento per la trasmissione radiotelegrafica o radiotelefonica. Senza addentrarci nei dettagli di tutti i vari tipi di oscillatori o di trasmettitori, per i quali occorrerebbe un trattato separato, potremo comprende-

re come la valvola diviene generatrice di oscillazioni, riferendoci alla fig. 7. Il principio generale è lo stesso di quello di una valvola in reazione come abbiamo precedentemente esaminato.

Esaminiamo quindi il circuito della fig. 7, e partiamo dal momento in cui, dopo avere riscaldato il càtodo della valvola, si stabilisce una corrente di elettroni fra càtodo e placca. Il flusso elettronico stabilisce una corrente di placca che, attraversando l'avvolgimento di reazione R, produce un campo magnetico il quale induce sull'avvolgimento L una corrente

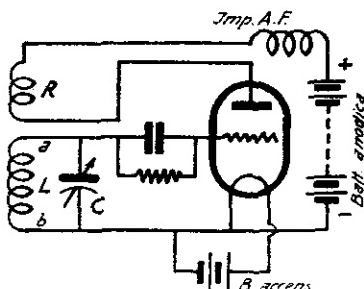



Fig. 7

di senso opposto a quella che l'ha generata. Pertanto il passaggio di questa corrente indotta in L provoca una differenza di potenziale fra i due estremi dell'induttanza, in modo che il punto « a » viene ad essere positivo rispetto al punto « b », cioè la griglia diviene positiva rispetto al càtodo. Contemporaneamente le armature del condensatore variabile C si caricano, e la corrente di placca (essendo diventata positiva la griglia) aumenta, sino a raggiungere un massimo. Immediatamente il condensatore inizia la sua scarica attraverso l'induttanza L, entro la quale (a causa della propria autoinduzione) si genera una corrente di senso opposto a quello della scarica del condensatore, corrente indotta che carica nuovamente il condensatore con polarità inversa alla precedente e che provoca una nuova differenza di potenziale agli estremi

dell'induttanza L, rendendo negativo « a » rispetto a « b ». A causa di questa polarizzazione di griglia invertita, la tensione anodica diminuisce rapidamente sino a raggiungere il valore minimo, quando la griglia è arrivata ad avere il suo massimo valore negativo rispetto al càtodo.

Se l'avvolgimento R non intervenisse più, il condensatore seguiterebbe a caricarsi e scaricarsi invertendo susseguentemente la polarità, e le alternanze della corrente (corrente oscillante) diminuirebbero progressivamente di ampiezza sino a smorzarsi. Senonchè, dopo l'inizio di questa nuova scarica del condensatore, la polarizzazione negativa della griglia diminuisce provocando il conseguente aumento della tensione anodica, la quale ultima raggiunge il suo valore iniziale quando la griglia viene a riacquistare lo stesso potenziale del càtodo. A questo punto si ha l'inizio del nuovo ciclo. Mentre la corrente di scarica del condensatore genera in L una nuova corrente indotta la quale a sua volta provoca una differenza di potenziale, facendo divenire la griglia nuovamente positiva, il conseguente aumento di corrente di placca genera nuovamente il campo magntico in R che induce in L una corrente tale da rendere positiva la parte « a » dell'induttanza rispetto a « b ». In altre parole all'inizio di ciascun ciclo, la reazione interviene ad indurre su L una corrente che compensa quelle perdite che renderebbro smorzata l'oscillazione. In tal modo le oscillazioni divengono costanti e la frequenza di esse è data essenzialmente dal valore della induttanza di L e della capacità di C.

La frequenza delle oscillazioni generate nel circuito L C viene ricavata con una certa esattezza dalla formula :

$$\mathbf{f} = \frac{1}{2\,\pi\,\sqrt{\mathbf{L} \times \mathbf{C}}}$$

dove « f » è la frequenza (numero di periodi al secondo), L

il valore della induttanza espressa in Henry e C il valore della capacità espresso in Farad.

Variando l'accoppiamento tra R ed L si può facilmente trovare il valore ottimo di compensazione tra le perdite delle oscillazioni date durante la scarica oscillatoria e la rigenerazione data dalla reazione. La resistenza in serie tra il circuito oscillante e la griglia della valvola può anche essere omessa(in tal caso dovrebbe essere omesso anche il condensatore in parallelo ad essa) ma il suo uso è consigliabile per potere stabilizzare meglio la corrente elettronica di griglia che si stabilisce quando la griglia stessa diviene positiva. Il valore di questa resistenza varia normalmente da 5.000 a 50.000 Ohm ed il valore del condensatore in derivazione ad essa dipende esclusivamente dalla frequenza. Aumentando il valore della resistenza, la valvola ha tendenza a rivelare e quindi a modulare le oscillazioni generate.

I VARI TIPI DI VALVOLE TERMOIONICHE DERIVATI DAL TRIODO

Nella descrizione sommaria sul funzionamento del trìodo abbiamo implicitamente descritto il funzionamento generale delle altre valvole che, meno i dìodi raddrizzatori (dai quali è derivato il trìodo), sono tutte modificazioni del trìodo stesso, trovate a causa della assoluta necessità che si è avuto di ottenere il massimo rendimento dalla valvola termoionica nei vari stadii di amplificazione, rivelazione, generazione di oscillazioni, sovrapposizione di frequenze, ecc.

Il Tètrodo

Il tètrodo non è altro che un trìodo al quale è stato aggiunto un quarto elettrodo che ha quasi sempre la funzione di acceleratore della corrente elettronica.

Il primo tipo di tètrodo è LA BIGRIGLIA, che, come il nome stesso dice, è una valvola avente (oltrechè il càtodo e la placca) due griglie, la prima delle quali, quella vicina al filamento, funziona da acceleratrice della corrente elettronica càtodo-placca, quando essa viene collegata al positivo di una batteria anodica, avente normalmente una tensione metà di quella della placca. In alcuni casi si spinge la tensione della griglia ausiliaria anche allo stesso valore di quello della placca, ma ciò non è quasi mai consigliabile. La seconda griglia è posta tra la prima griglia e la placca, e funziona come griglia di comando nello stesso modo della griglia del comune trìodo. La bigriglia è stata la prima valvola a grande sensibilità costruita prima delle moderne valvole a grande amplificazione. La vicinanza della griglia acceleratrice al

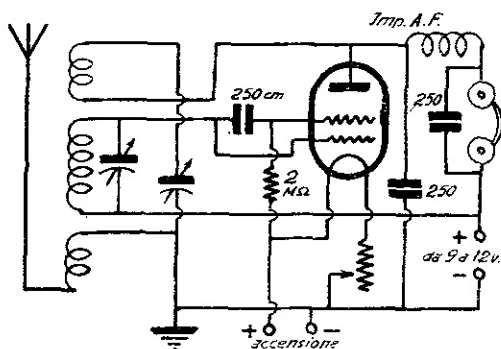



Fig. 8

càtodo ci dà la possibilità di usare delle bassissime tensioni anodiche (normalmente non oltre i 30 Volta) tanto che si possono ottenere risultati meravigliosi con soli 12 Volta di tensione di placca e 9 Volta di tensione della griglia acceleratrice.

Variando l'emissione del càtodo con una appropriata resistenza di filamento, si può far lavorare la valvola nella zona della resistenza negativa (circuito Negadina) ed ottenere una rigenerazione con conseguente aumento di sensibilità.

Un circuito tipico è quello rappresentato dalla fig. 8. Il reostato del filamento deve essere regolato sino ad avere il massimo della sensibilità, mentrechè la reazione data dalla placca provvede ad un aumento di rigenerazione. Il circuito della reazione di placca potrebbe essere completamente tolto, ottenendo la rigenerazione esclusivamente con la regolazione del reostato di accensione, ma la sensibilità verrebbe diminuita.

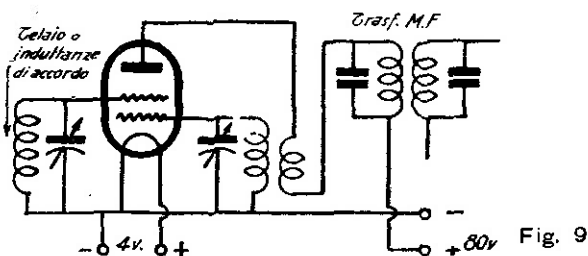
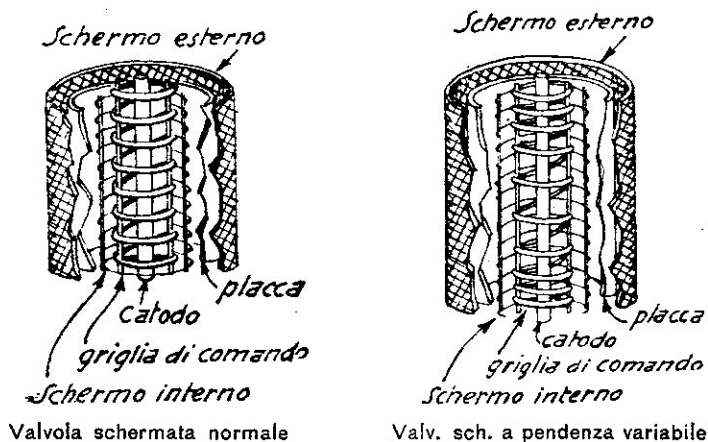



Fig. 9

La valvola bigriglia è stata largamente usata, specialmente dai francesi, come oscillatrice-modulatrice nei ricevitori supereterodina, con risultati soddisfacentissimi. Il circuito classico è rappresentato nella fig. 9. In esso, il circuito di accordo del segnale entrante trovasi applicato alla griglia di comando (griglia esterna), mentrechè il circuito di accordo dell'oscillatore è applicato alla griglia interna che, in questo caso, non funziona come acceleratrice. L'avvolgimento di reazione per la produzione delle oscillazioni locali trovasi in serie tra il circuito anodico di media frequenza e la placca. Le oscillazioni locali, applicate alla griglia interna, modulano il flusso elettronico càtodo-placca. Le oscillazioni del segnale entrante modulano nuovamente la corrente càtodo-placca, già modulata dalle oscillazioni locali, provocando i battimenti delle due oscillazioni con il risultato che nel circuito di placca si formano delle oscillazioni componenti, aventi una frequenza pari alla differenza della frequenza delle oscillazioni locali e di quella delle oscillazioni del segnale entrante.

L'accoppiamento tra i due circuiti è elettronico e quindi di massimo rendimento. L'accoppiamento tra il circuito di accordo dell'oscillatore locale e l'avvolgimento di reazione deve essere molto stretto. Il numero delle spire dell'avvolgimento di accordo deve essere poco meno di una volta e mezzo quello di reazione.

Valvola schermata normale

Valv. sch. a pendenza variabile

Un tipo più perfezionato di tètrodo si ha nella valvola SCHERMATA, che ha una griglia di comando posta attorno al càtodo (filamento nelle valvole a riscaldamento diretto) e di una seconda griglia (chiamata schermo) posta tra la prima e la placca. Allo schermo viene data una tensione positiva inferiore a quella della placca ed in ogni caso mai superiore alla metà di quella della placca.

Il primo grande vantaggio delle valvole schermate è dato dal fatto che la capacità griglia-placca viene considerevolmente ridotta. Infatti da 3 micro-micro-Farad in un trìodo normale ed anche 8 micro-micro-Farad in un trìodo di potenza, viene ridotta a 0,01 micro-micro-Farad ed anche meno in una valvola schermata. Questa debole capacità griglia-

placca ci consente l'uso di amplificatori di alta frequenza con circuiti accordati, senza l'uso di complicati procedimenti neutralizzanti onde evitare la generazione delle oscillazioni spontanee che impediscono la ricezione. Lo schermo deve essere elettrostaticamente collegato col càtodo (o con la massa nei ricevitori alimentati dalla rete) con un condensatore a forte capacità, non mai inferiore a 0,1 micro-Farad.

La *funzione della griglia-schermo* è quella di provocare una forte accelerazione della corrente elettronica càtodo-placca, e le sue maglie sono tali da non ostacolare il passaggio degli elettroni che vengono attratti dalla placca. Data la notevole accelerazione provocata dallo schermo, la distanza griglia-placca può essere notevolmente aumentata con il conseguente formidabile aumento del fattore di amplificazione. Lo aumento della detta distanza e la presenza dello schermo provocano un considerevole aumento della resistenza interna. Per tale ragione questi tipi di valvole non si prestano per essere accoppiate con trasformatori di B. F. a causa della relativamente bassa impedenza di quest'ultimi. Il migliore accoppiamento si ha con trasformatori di A. F. accordati, con impedenze di placca di alto valore o con resistenze anodiche elevate.

Un altro vantaggio si ha nel fatto che nelle valvole schermate la forte accelerazione provocata dallo schermo fa sì che le variazioni di tensione alla placca, purchè non molto forti, non producono una sensibile variazione di corrente di placca.

Di contro però non è difficile che una certa quantità di elettroni, che raggiungono la placca con una certa violenza, rimbalzino dalla placca stessa e vengano attratti dallo schermo che, come sappiamo, si trova a potenziale positivo abbastanza elevato. Questi elettroni attrati dallo schermo formano la cosidetta *emissione secondaria* che diminuisce il rendimento della valvola. Per impedire che questa emissione se-

condaria raggiunga un grado nocivo, si usa un potenziale di schermo molto inferiore a quello di placca, poichè se il primo fosse molto vicino al secondo, si avrebbero inesorabilmente degli istanti in cui la placca, a causa dell'aumento di corrente provocato dal segnale applicato alla griglia di comando, si troverebbe a tensione inferiore a quella dello schermo. La emissione secondaria si manifesterebbe allora talmente forte da pregiudicare il buon rendimento della valvola. Questo fenomeno viene maggiormente risentito nei tètrodi di potenza (di uscita) dove entrano in giuoco correnti di notevole importanza.

Se noi si analizza l'andamento della curva caratteristica di una valvola schermata di alta frequenza, si nota come, dando una polarizzazione di griglia fissa ed una tensione della griglia-schermo pure fissa, partendo dallo zero ed aumentando progressivamente la tensione anodica, la corrente di placca incomincia a salire sino ad una data tensione di placca, aumentando la quale, la corrente di placca diminuisce, e diminuisce sempre più man mano che aumenta la tensione di placca. Questo naturalmente sino ad un certo punto oltre il quale, continuando ad aumentare la tensione di placca, la corrente di placca continua ad aumentare. La fig. 10 mostra chiaramente l'andamento della corrente di placca di una valvola schermata tipo 24 americano alla quale venga data una tensione fissa della griglia-schermo di 90 Volta e tre differenti polarizzazioni fisse della griglia di comando. La zona di ciascuna curva, corrispondente al tratto A B, chiamasi *zona di resistenza negativa* o, come chiamano gli americani, *zona dynatron,* entro la quale la valvola è capace di generare delle oscillazioni. Come si vede, l'effetto *dynatron* si ha soltanto quando la tensione della placca è inferiore a quella della griglia-schermo.

La fig. 11 mostra il classico oscillatore *Dynatron* usato

in diversi ricevitori supereterodina. Il circuito L C diviene sede di oscillazioni persistenti quando la placca ha una tensione appropriata, inferiore a quella della griglia-schermo.

Le normali valvole schermate hanno una curva caratte-

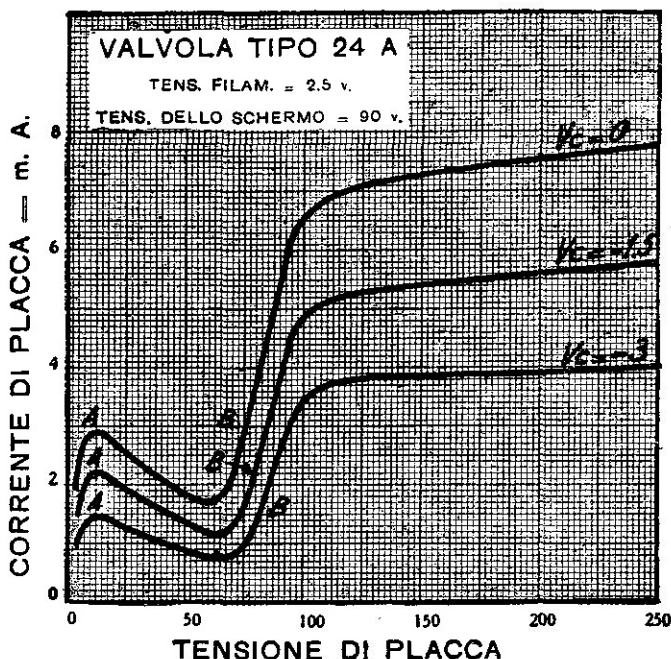



Fig. 10

ristica avente un ginocchio molto accentuato e quindi, oltrepassando un certo valore di polarizzazione negativa (valore non molto elevato poichè oscilla da —2 a —5 Volta), si ottiene la rivelazione del segnale. Ciò rappresenta un notevole inconveniente qualora si desideri regolare l'intensità della ricezione mediante variazione di polarizzazione della griglia. Inoltre, proprio per la suddetta tendenza che la valvola schermata ha a rivelare quando la griglia diventa negativa oltre

un certo valore, gli amplificatori di alta frequenza presentano due gravi difetti. Il primo è quello della *transmodulazione* (ciò che gli inglesi ed americani chiamano « cross-modulation ») ed il secondo *distorsione di modulazione.* Il primo è un difetto dovuto alla interferenza di un segnale avente una frequenza adiacente a quella del segnale sul quale si trova sintonizzato l'amplificatore di A. F. Il segnale interferente, formando i battimenti col segnale normale che si

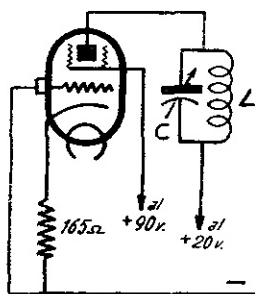



Fig. 11

desidera ricevere (qualora questo abbia una leggera rivelazione), modula producendo distorsione. Il secondo consiste in una attenuazione delle bande laterali di frequenza.

Entrambi i difetti vengono fortemente attenuati usando le valvole cosidette a *pendenza variabile* od a μ *variabile*. La differenza tra la valvola schermata normale e quella a pendenza variabile consiste soltanto nella speciale costruzione della griglia di comando che, nel tipo a pendenza variabile, non ha la spirale uniforme, come nel caso delle schermate normali, ma assai ravvicinate ai due estremi e più larghe al centro. Poichè ciascuna spirale della griglia è saldata ad uno o più fili metallici longitudinali che servono anche da sostegno oltrechè da conduttori, si hanno delle vere e proprie maglie strette verso ciascuna delle due estremità e che vanno progressivamente allargandosi verso il centro della griglia.

Quando la polarizzazione della griglia di comando è normale, cioè relativamente piccola, la griglia di comando della valvola a pendenza variabile si comporta esattamente come una schermata normale, cioè tutta la griglia di comando lascia passare la corrente degli elettroni dal càtodo alla placca, facendo variare questa corrente secondo la polarità e la tensione della corrente alternata applicata alla griglia di comando stessa. Quando invece, per diminuire l'amplificazione di un segnale molto forte, si aumenta la polarizzazione negativa della griglia di comando, le maglie laterali di questa ultima (spire molto vicine) in virtù della forte polarizzazione respingono parte o tutti gli elettroni, mentre le maglie centrali, essendo più larghe, pur respingendo diversi elettroni, ne lasciano passare sempre una certa quantità, a meno che la polarizzazione negativa non raggiunga un valore estremamente elevato.

La curva caratteristica della corrente anodica in funzione della variazione della tensione negativa di griglia, non può avere mai un gomito accentuato. Per tale ragione questo tipo di valvole si presta ottimamente non solo per ridurre quasi completamente i difetti della transmodulazione e della distorsione di modulazione, ma anche per la regolazione automatica d'intensità che, come è risaputo, viene ottenuta variando la tensione negativa di griglia, mentrechè nelle schermate normali è necessario (a meno che non si voglia incorrere in sicura distorsione) variare la tensione della griglia-schermo.

La fig. 12 ci mostra chiaramente la differenza esistente tra l'andamento delle curve caratteristiche delle valvole schermate normali tipo 24-A e quelle a pendenza variabile tipo 35. Uno sguardo alle dette curve ci fa immediatamente comprendere che mentre le schermate normali si adattano ottimamente alla rivelazione per polarizzazione di griglia (rivelazione a caratteristica di placca), quelle a pendenza variabile

non si prestano affatto. Entrambi i due tipi sono invece indicatissimi per la rivelazione a caratteristica di griglia, naturalmente usando tensioni di placca e di griglia-schermo indicate.

Le valvole a pendenza variabile vengono chiamate dagli americani *valvole a super regolazione* (« super-control radio-

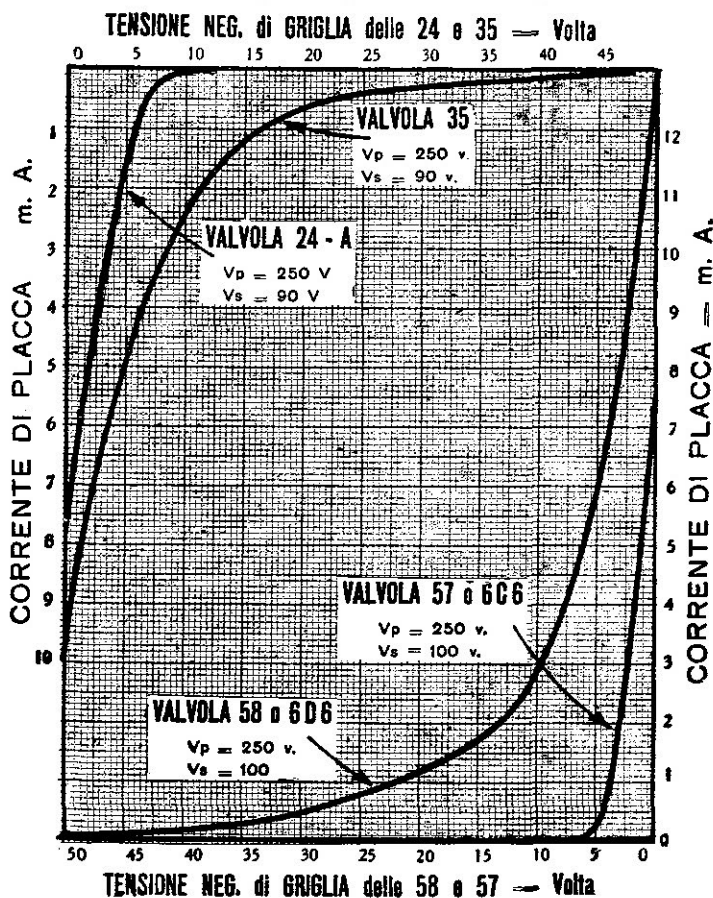



Fig. 12

frequency amplifier ») e da alcune fabbriche europee *selectodi* (nome ideato dalla Philips).

Dobbiamo fare presente che mentre le valvole schermate americane (normali od a pendenza variabile) hanno la griglia di comando connessa al cappellotto posto in testa al bulbo, quelle europee hanno la placca collegata ad un morsetto a serrafilo posto in testa al bulbo. Si tratta di due concezioni costruttive differenti, che poco influenzano il risultato finale.

D'altra parte, però, anche per i più recenti tipi europei viene adottato il sitema dell'attacco di griglia pilota in testa al bulbo.

Il Pèntodo

Il difetto della *emissione secondaria* nelle valvole schermate, ha portato i costruttori allo studio di una nuova valvola nella quale viene completamente eliminato l'inconveniente. E' stato pensato di introdurre un quinto elettrodo, e precisamente una terza griglia intercalata tra la griglia-schermo e la placca, e connessa elettricamente (mediante filo conduttore) al càtodo. Questa nuova griglia, mentre lascia passare gli elettroni provenienti dal càtodo e raggiungenti la placca, impedisce assolutamente il ritorno di essi dalla placca verso la griglia-schermo, a meno che la tensione di quest'ultima non diventi assai superiore a quella della placca. L'azione di questa griglia chiamata normalmente *griglia catodica* (gli americani la chiamano « *suppressor* » che significa « *repressore* » e non « soppressore » come altri si ostinano a chiamare, poichè reprime ma non sopprime gli elettroni), è facilmente comprensibile. Gli elettroni emessi dal càtodo vengono attratti simultaneamente dalla griglia-schermo e dalla placca. Non appena raggiungono la griglia-chermo, una piccola pare rimangono attratti dalla detta griglia mentrechè

la maggior parte attraversano le maglie di essa, per la ragione che la superficie di attrazione della placca è fortemente maggiore di quella dello schermo. Attraversato lo schermo gli elettroni raggiungono le maglie della griglia catodica la quale non solo non esercita una azione reprimente, ma di aiuto, trovandosi essa allo stesso potenziale del càtodo. Gli elettroni che raggiungendo la placca con fortissima velocità rimbalzano da essa, avvicinandosi alla griglia catodica, vengono immediatamente respinti verso la placca a causa della polarizzazione negativa massima che la griglia catodica viene ad avere rispetto alla placca e alla griglia-schermo. Non è quindi possibile che possa stabilirsi una corrente secondaria fra placca e griglia-schermo.

Nei pèntodi amplificatori di A. F., la griglia catodica permette di potere ottenere grandi amplificazioni con relativamente basse tensioni di placca. Queste possono essere abbassate addirittura sino al valore della griglia-schermo. Nei pèntodi di uscita (pèntodi di potenza) la griglia catodica ci permette di potere ottenere una maggiore potenza di uscita con una maggiore amplificazione, risultando maggiore l'attrazione esercitata dalla placca sugli elettroni provenienti dal càtodo.

Nelle valvole di tipo europeo la griglia catodica è normalmente collegata al càtodo internamente al bulbo, mentrechè in quelle di tipo americano essa è comunemente collegata ad un piedino apposito nello zoccolo. Questa connessione ci dà il vantaggio di potere usare la valvola come comune pèntodo collegando esternamente il piedino della griglia catodica con quello del càtodo, oppure di usare la valvola in circuiti speciali, utilizzando la griglia catodica per altri scopi. I pèntodi per quanto riguarda la zoccolatura seguono normalmente le regole delle comuni valvole schermate e cioè, nei tipi europei la griglia di comando è collegata al so-

lito piedino nello zoccolo e la placca ad un morsetto a serrafilo posto in testa al bulbo, mentrechè nei tipi americani la placca è connessa al piedino nello zoccolo e la griglia di comando al cappellotto posto in testa al bulbo. Nei recentissimi tipi costruiti dalla Philips prima e da altre fabbriche europee dopo, sono stati usati gli stessi concetti degli americani, i quali concetti dànno certamente migliori vantaggi. Nei pèntodi finali normalmente tutti gli elettrodi sono connessi ai piedini nello zoccolo, salvo in pochissimi tipi nei quali la griglia di comando è connessa al cappellotto in testa al bulbo.

I pèntodi non possono venire sfruttati come oscillatori sistema *dynatron* a causa della repressione della griglia catodica.

Nei pèntodi amplificatori di A. F. si presenta lo stesso inconveniente della transmodulazione e della distorsione di modulazione come nelle normali valvole schermate. Per tale ragione sono stati costruiti pèntodi normali e pèntodi con pendenza variabile col semplice accorgimento della maggiore distanzazione delle maglie della griglia di comando, verso il centro, come è stato spiegato per le valvole schermate. La fig. 12 ci mostra anche le curve di due pèntodi : uno normale ed uno a pendenza variabile. I pèntodi normali sono meravigliosi rivelatori, dando non solo un ottimo raddrizzamento della corrente, ma anche una notevole amplificazione della parte di corrente raddrizzata.

Fra tutte le valvole a griglia-schermo ve n'è una che fa eccezione per quanto riguarda l'emissione secondaria, ed è precisamente l'americana tipo 48 la quale, pure essendo un tètrodo, funziona esattamente come se fosse un pèntodo, poichè si può dare sia alla placca che alla griglia-schermo la tensione di 96 Volta senza avere disturbi di emissione secondaria. Un tale risultato viene ottenuto costruendo l'interno della placca con una struttura speciale la quale impedisce il

rimbalzamento degli elettroni dalla placca e quindi la causa principale della formazione della corrente secondaria.

LE VALVOLE SPECIALI

In questi ultimi tempi si è venuto generalizzando l'uso di valvole speciali e di valvole doppie, le quali ultime racchiudono in sè due comuni valvole. Non accenneremo ai doppi trìodi, ed ai pèntodi-trìodi perchè ciascuna sezione funziona come un semplice trìodo o come un semplice pèntodo. Diremo soltanto che l'uso di queste valvole devesi comunemente evitare poichè esse presentano lo svantaggio evidente di due valvole fortemente avvicinate, con tuti gli inconvenienti che ne derivano, senza avere poi il vantaggio di una reale amplificazione di due valvole separate.

Non parleremo altresì degli èxodi ormai completamente superati dagli òttodi o dalle pentagriglie (èptodi).

I dìodi rivelatori

Nei moderni ricevitori, e particolarmente nelle supereterodine, dove l'amplicazione di A. F. è considerevole, si preferisce usare il metodo di rivelazione a dìodo. Nonostante che il dìodo abbia lo svantaggio di non amplificare la parte di corrente rettificata, ha il grandissimo vantaggio di eliminare nella massima parte le distorsioni rendendo la rivelazione praticamente lineare. Ciò è dovuto al fatto che nel dìodo si ha una relativamente bassa resistenza al passaggio del flusso elettronico nell'interno della valvola.

Il circuito classico è rappresentato nella fig. 13. Quando nel secondario del trasformatore di alta o media frequenza viene indotta una corrente alternata, agli estremi di esso si ha una tensione che alternativamente cambia di polarità. Poi-

chè un estremo di questo secondario è connesso al càtodo del dìodo (attraverso il condensatore C) e l'altro estremo è collegato alla placca del dìodo, quando l'estemo connesso alla placca diviene positivo rispetto all'altro estremo, divenendo la placca positiva rispetto al càtodo, si ha una emissione di elettroni dal càtodo i quali vengono attratti dalla placca, formando una corrente continua che nell'inerno della valvola

Fig. 13

va dal càtodo alla placca e dalla placca al càtodo attraverso il circuito esterno. Nel secondo tempo, quando cioè la placca diventa negativa rispetto al càtodo, non essendo essa in grado di emettere degli elettroni, non può manifestarsi nessun flusso e quindi attraverso il circuito non circola alcuna corrente. In considerazione di ciò si comprende subito che attraverso la resistenza (chiamata resistenza di carico) R passa soltanto corrente unidirezionale e precisamente dal secondario del trasformatore al càtodo della valvola. In grazia della opposizione offerta dalla resistenza R al passaggio della corrente, agli estremi di essa si forma una differenza di potenziale e lo estremo collegato con il trasformatore è negativo rispetto all'estremo collegato col càtodo. La differenza di potenziale agli estremi della resistenza è tanto maggiore quanto maggiore è la corrente, la quale a sua volta è tanto più intensa quanto più forte è la differenza di potenziale fra gli estremi del secondario del trasformatore di A. F.

Qui si potrebbe ripetere quanto è stato detto per la rivelazione col trìodo, e cioè che se le alternanze al trasformatore

di A. F. hanno costantemente le stesse ampiezze (sole oscillazioni persistenti), attraverso ad R si ha una corrente pulsante con costanti ampiezze, la quale dà luogo ad una corrente componente rettilinea, mentrechè se al trasformatore si hanno delle oscillazioni modulate, in R si ha una corrente pulsante con ampiezze variabili, le quali dànno luogo ad una componente avente lo stesso andamento delle oscillazioni che hanno modulato quelle persistenti (onda portante).

La Philips ha messo per prima in commercio il semplice dìodo rivelatore tipo AB1, seguita dopo da altre fabbriche che hanno mantenuto lo stessa denominazione.

Se invece si prende un doppio dìodo, cioè con due placche, tipo Philips AB1 o tipo americano 6H6, collegando i due estremi del secondario del trasformatore di alta o media frequenza rispettivamente alla prima ed alla seconda placchetta del doppio dìodo, e la presa centrale dell'avvolgimento del trasformatore alla resistenza R ed al condensatore C, collegati a loro volta con il càtodo del doppio dìodo, si ha il raddrizzamento di entrambe le semionde. Occorre però tenere presente che la tensione, esistente tra il càtodo e ciascuna delle placche, è metà di quella esistente tra le due estremità dell'avvolgimento secondario e che quindi il guadagno che si ha dal raddrizzamento di entrambe le due semionde viene annullato dal fatto che molto difficilmente si riesce a costruire un trasformatore tale da dare una tensione doppia del normale, anche se si rende aperiodico tale secondario, naturalmente mantenendo la stessa intensità di corrente alternata.

Il doppio dìodo viene invece comunemene sfruttato e molto più utilmente come regolatore automatico ritardato dell'intensità, come mostra la fig. 14.

Come ognuno dovrebbe conoscere, la regolazione automatica dell'intensità nei ricevitori viene comunemente ottenuta collegando i ritorni delle griglie di comando delle val-

vole amplificatrici alla resistenza di carico del dìodo rivelatore, in modo che, quando non si ha nessun segnale entrante, le dette griglie abbiano la normale polarizzazione negativa rispetto al proprio càtodo e, quando invece un segnale viene introdotto nel ricevitore, questa polarizzazione negativa aumenti tanto maggiormente quanto più forte è il segnale che viene applicato al dìodo rivelatore. Supponiamo di avere il

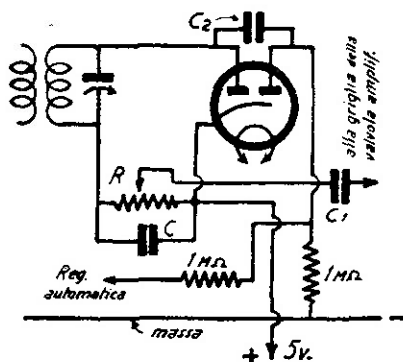



Fig. 14

circuito di rivelazione della fig. 13 con il càtodo connesso al negativo della sorgente di polarizzazione delle griglie (massa nel caso che si abbiano resistenze di polarizzazione in serie a ciascun càtodo delle amplificatrici) e con l'estremo della resistenza R dal lato del secondario del trasformatore, connesso con ciascuna griglia delle valvole amplificatrici, naturalmente attraverso a resistenze di alto valore (comunemente 0,25, 0,50 od 1 Megaohm) munite di appropriati condensatori di fuga (comunemente da 0,1 a 0,5 micro-Farad). Quando il ricevitore non ha alcun segnale entrante, non essendovi alcuna corrente di griglia, la tensione di polarizzazione è quella data dalla sorgente di tensione di polarizzazione, ma non appena un segnale viene introdotto al primo stadio, esso segnale viene amplificato sino a raggiungere il dìodo raddrizzatore. Allora la resistenza R viene attraversata da una cor-

rente continua ed agli estremi di essa si ha una data tensione che, come abbiamo precedentemente spiegato, è tanto maggiore quanto maggiore è la tensione del segnale agli estremi del secondario del trasformatore di alta o media frequenza. Ma la resistenza R viene a trovarsi in serie tra le griglie di comando delle amplificatrici e la sorgente di polarizzazione negativa, e quindi la tensione di polarizzazione normale viene aumentata di tanti Volta quanti ne viene ad avere la differenza di potenziale che si stabilisce tra gli estremi di R. Si ha così che, man mano che il segnale diventa più forte, l'amplificazione data dalle valvole viene ad essere diminuita dall'aumentata polarizzazione delle griglie. Di contro, quando il segnale captato diventa più debole, la tensione agli estremi di R diminuisce facendo diminuire la polarizzazione negativa alle griglie e quindi aumentando l'amplificazione delle valvole. Ne risulta perciò una regolazione automatica della amplificazione in modo che, entro certi limiti, la tensione del segnale all'ingresso dell'amplificatore di B.F. rimane pressochè costante, anche se il segnale entrante varia di tensione.

Basta riflettere un momento, per rendersi subito ragione che, con questo sistema, qualunque sia la tensione del segnale agli estremi del secondario del trasformatore di alta o media frequenza connesso col dìodo, a meno che questa non sia zero, le valvole amplificatrici hanno sempre una diminuzione di amplificazione. Per potere ottenere la regolazione automatica soltanto quando la tensione del segnale applicato al dìodo ha un certo valore, si ricorre al sistema della regolazione automatica ritardata.

Se noi polarizziamo negativamente la placca del dìodo rispetto al càtodo, di una data tensione, avviene che non si può avere passaggio di corrente attraverso la resistenza R sin quando agli estremi del secondario del trasformatore di alta o media frequenza non è stato indotto un segnale avente

una tensione superiore a quella di polarizzazione del diodo. Il sistema comunemente usato è rappresentato dalla fig. 14. La prima placchetta del diodo è direttamente collegata col secondario del trasformatore di A.F. o M.F. mentrechè la seconda placchetta è collegata attraverso un condensatore di accoppiamento di piccola capacità (comunemente 100 micro-micro-Farad) al predetto secondario oppure alla placca della valvola che precede. Il càtodo del doppio diodo è collegato ad un punto a tensione positiva (per esempio +5 Volta) rispetto a quello al quale trovasi collegata la resistenza di carico da 1 Megaohm della seconda placchetta del doppio diodo.

Il vantaggio di avere le due placchette separate è evidente, specialmente nel caso della regolazione ritardata. Se si avesse una sola placca, volendo usare la regolazione ritardata, si ha che polarizzando negativamente la placca non solo si ottiene il ritardo della regolazione, ma si ha che il diodo non rivela sino a che il segnale entrante non ha la tensione voluta. Col doppio diodo invece, la parte diodo-càtodo di rivelazione non ha alcuna polarizzazione, e quindi la rivelazione avviene qualunque sia la tensione del segnale applicato al circuito di rivelazione, mentrechè la regolazione automatica avviene soltanto quando la tensione della corrente raddrizzata dalla seconda placchetta del diodo (polarizzata negativamente rispetto al càtodo) esistente agli estremi della resistenza di carico da 1 Megaohm, non raggiunge un valore superiore a quello della tensione di polarizzazione.

Normalmente per potere ottenere la polarizzazione positiva del càtodo nel doppio diodo, si connette il càtodo stesso con quello della valvola amplificatrice di B.F. che segue, oppure con una presa intermedia della resistenza catodica della predetta prima valvola di B.F.

I doppi dìodi-trìodi.

I doppi dìodi-trìodi sono tra le valvole doppie le più indovinate, poichè le funzioni esercitate dai dìodi non disturbano quelle del trìodo. Per quanto riguarda la sezione dìodi

Fig. 15

e la sezione trìodi vale quanto è stato precedentemente detto rispettivamente per i dìodi e per i trìodi.

Due circuiti tipici per l'uso dei doppi dìodi-trìodi sono rappresentati nelle figg. 15 e 16. I valori delle resistenze e delle capacità segnati nello schema sono quelli adottati da alcune Case costruttrici di apparecchi, ma certamente sono suscettibili di variazioni secondo lo scopo che si prefigge il costruttore. Le tabelle date dalla R.C.A. Radiotron, e che noi riportiamo più innanzi, dànno alcuni dati più comunemente usati. Nei predetti circuiti viene usata la regolazione automatica ritardata con placchetta di dìodo separata. Nella fig. 15 la polarizzazione per il ritardo della regolazione ha lo stesso valore della polarizzazione della griglia del triodo. Nella fig. 16 si ha il caso della polarizzazione presa direttamente dall'alimentatore anodico.

Alcune Case costruttrici preferiscono collegare fra loro le due placchette dei dìodi, usando la regolazione automatica non ritardata. Altre invece, anzichè variare la polarizzazione della griglia di comando delle amplificatrici, variano la tensione della griglia catodica. Altre ancora usano la polarizzazione fissa con i càtodi di tutte le amplificatrici (compreso quello del doppio dìodo-trìodo) collegati a massa, e con ten-

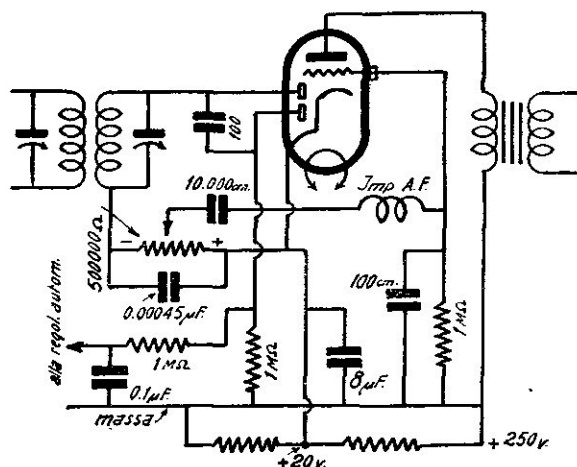



Fig. 16

sione di polarizzazione derivata dall'alimentatore. Ciascun tipo ha i suoi vantaggi ed i suoi svantaggi e la scelta dipende essenzialmente dal punto di vista e dai mezzi dei quali dispone il costruttore.

I dìodi-tètrodi.

Solo recentemente la Philips,, sempre seguita dalle altre Case associate, ha costruito il doppio dìodo-trìodo similare alle 2A6 e 75 americane.

Si tratta del tipo A.B.C. I che non trovasi in commercio sul mercato italiano.

Prima di questa nuova valvola le Case europee costruivano quasi essenzialmente i dìodi-tètrodi composti di un dìodo e di una valvola schermata. Un circuito tipico dell'uso di questa valvola è rappresentato nella fig. 17.

Dopo quanto precedentemente detto rimane inutile qual-

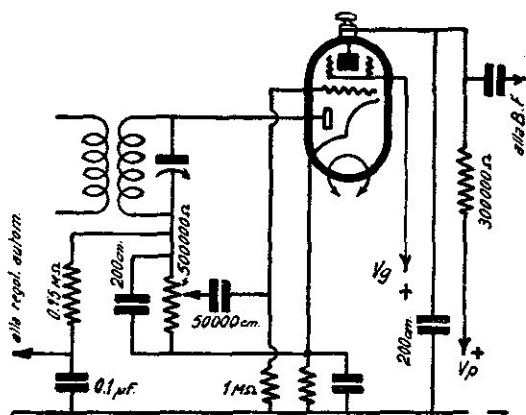



Fig. 17

siasi spiegazione su questi tipi di valvole. I dìodi-tètrodi vengono comunemente chiamati da alcune Case costruttrici col nome di *binodi*.

I doppi dìodi-pèntodi.

I doppi dìodi-pèntodi si compongono di una sezione doppio dìodo ed una pèntodo amplificatore di alta frequenza. Nonostante la loro criticità, molti costruttori li hanno usati onde potere avere una forte amplificazione di primo stadio di bassa frequenza. Il loro uso è similare a quello dei doppi dìodi-trìodi con in più la tensione della griglia-schermo. La fig. 19 mostra un tipo di circuito nel quale si ha il raddrizzamento della semionda e possibilità di regolazione automatica ritardata. La polarizzazione, sia del càtodo che della gri-

glia di comando della sezione pèntodo, è fissa, cioè derivata dall'alimentatore anodico.

La fig. 18 ci dà una idea del circuito classico normalmente usato. La regolazione automatica è del tipo ritardato con placchetta di dìodo separato. Il valore del potenziometro

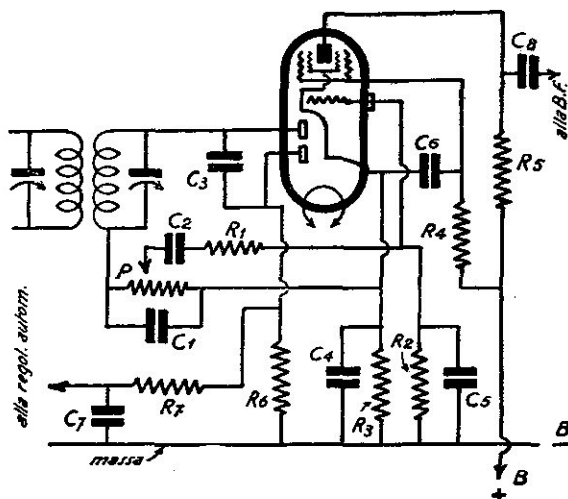



Fig. 18

P è normalmente di 500.000 Ohm. R1 è una resistenza di filtro di un valore oscillante tra i 20.000 ed i 100.000 Ohm, ed ha lo scopo di impedire che le oscillazioni di A.F. passino sulla B.F.. Essa può dunque essere sostituita da una normale impedenza di A.F. di circa 60 mH. La resistenza di griglia R2 è normalmente di 0,5 Megaohm, ma può anche essere di 1 Megaohm. Le resistenze R3, R4, ed R5 variano a seconda del valore della tensione anodica e della griglia-schermo. I valori più indicati sono riportati nelle tabelle pubblicate in altra parte del presente. R6 ed R7 possono essere da 0,5 o da 1 Megaohm. C1 ha comunemente un valore di 150 micro-micro-Farad con medie frequenze da 400 a 1500 Kc/s. e 450 $\mu\mu$ F per medie da 150 a 180 kc/s. Il valore medio indi-

cato per C2 e C8 è di 0,05 μ F, ma comunemente vengono usati condensatori da 0,01 a 0,1 μF. a seconda che si vuole dare la preferenza alle frequenze più alte od a quelle più basse della gamma musicale. C4 è bene che sia di valore molto elevato: un elettrolitico da 8 μF è molto indicato, ma in tal caso occorre mettervi in parallelo un condensatore a mica od a carta della capacità di 0,1 μF, perchè è dimostrato che

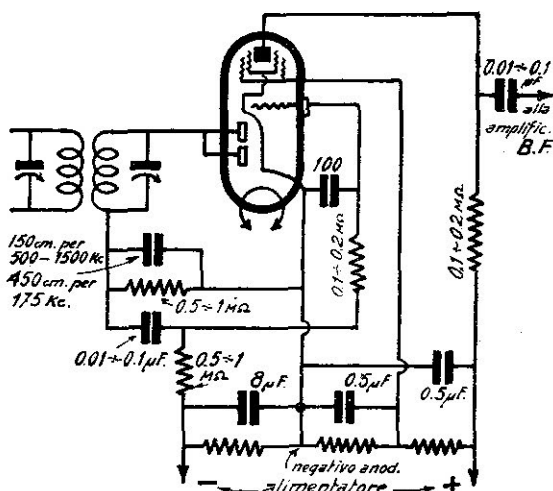



Fig. 19

gli elettrolitici non sono buoni condensatori per le alte frequenze. C5 ha un valore normale di 100 μμ F e serve per fugare le correnti di A.F. che eventualmente fossero sfuggite attraverso la resistenza R1. C3 è un condensatore di accoppiamento del valore di circa 100 μμ F. C6 e C7 sono i soliti condensatori di blocco da 0,1 o 0,5 μF.

La fig. 20 rappresenta un sistema con rivelazione di entrambe le semionde e polarizzazione fissa.

Il più caratteristico uso del doppio dìodo-pèntodo è quello rappresentato nella fig. 21, anzi si potrebbe dire che questa

valvola è stata ideata per questo scopo. La sezione pèntodo della valvola funziona una prima volta come amplificatrice della media frequenza e quindi le oscillazioni, dopo essere state rivelate dal diodo, vengono immesse nuovamente alla griglia del pèntodo (attraverso il secondario del trasformatore di M.F.) che questa volta funziona come amplificatore di B.F. Il primario del secondo trasformatore di M.F. fun-

Fig. 20

ziona come accoppiatore anodico di M.F., mentrechè la resistenza R7 in serie ad esso funziona come resistenza anodica di accoppiamento della bassa frequenza. R2 è la solita resistenza che funziona da impedenza alle oscillazioni di A.F., *mentrechè i condensatori* C3 e C4 *sono di accoppiamento* della B.F. Anzichè mettere il potenziometro P nella posizione indicata nella fig. 21, può essere messo in sostituzione della resistenza R1. In tal caso il condensatore C3 viene eliminato e la resistenza R2 deve essere messa in serie tra il potenziometro (che in questo caso funziona anche da resistenza

di carico) ed il secondario del trasformatore di M.F. Il condensatore C5 è di fuga per le alte frequenze e deve avere un valore di circa 100 μμF. La regolazione automatica è del tipo ritardato con diodo separato. Con questo circuito l'amplificazione di media frequenza non può venire regolata e quindi la regolazione totale è molto discutibile, tanto più che costruttivamente si ricorre alla « *riflessione* » soltanto quando si

Fig. 21

desidera costruire un ricevitore con tre sole valvole di cui una oscillatrice-modulatrice ed una finale.

I valori delle resistenze e delle capacità dipendono essenzialmente da necessità costruttive e dalla tensione anodica della quale si dispone. R1 può essere da 0,5 od 1 Megaohm; R2 da 20.000 a 100.000 Ohm; R3 da 1 o 2 Megaohm; R4 da 0,5 Megaohm; R5 da 2.000 a 3.600 Ohm; R6 da 1 Megaohm; R7 da 70.000 a 100.000 Ohm; R8 da 100.000 Ohm; R9 da 50.000 Ohm; C1 da 100 a 450 μμF a seconda del valore della media frequenza; C2 da 100 μμF; C3 e C4 da 0,01 a

0,1 μF; C5 da 100 μμF; C6 come C4 della fig. 18; C7 e C8 da 0,1 μF; C9 da 0,01 a 0,1 μF; C10 da 100 a 500 μμF.

La casa italiana Zenith costruisce la DT3 (dìodo-pèntodo) e la DT4 (doppio dìodo-pèntodo) con caratteristiche similari alle 2B7 e 6A7 ma con un fattore di amplificazione maggiore.

Le convertitrici di frequenza (oscillatrici-modulatrici)

Trascuriamo senz'altro gli exodi che, nonostante la pubblicità loro fatta dalle Case costruttrici europee, (gli americani non hanno mai costruito questo tipo di valvole) hanno dato dei pessimi risultati sotto ogni punto di vista.

Il primo tipo di oscillatrice-modulatrice è dato dalla pentagriglia americana (èptodo) a riscaldamento diretto (1A6

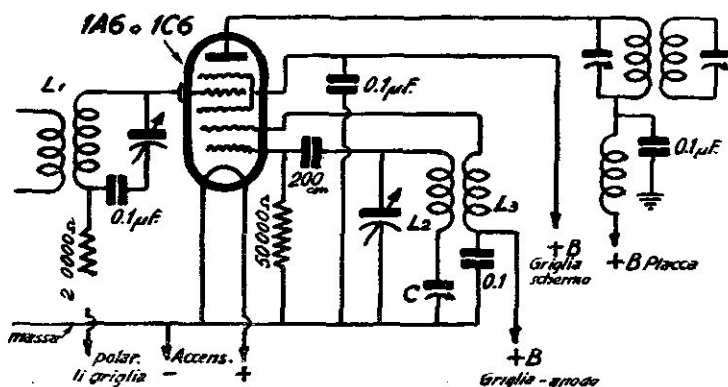



Fig. 22

od 1C6) od a riscaldamento indiretto (2A7, 6A7 o 6A8). Il circuito tipico della pentagriglia a riscaldamento diretto è rappresentato nella fig. 22 mentrechè quello della pentagriglia a riscaldamento indiretto è rappresentato nella fig. 23. Alcuni

costruttori modificano in qualche piccolissimo dettaglio il circuito base, ma nella sostanza esso rimane sempre quello delle figg. 22 e 23.

Questi tipi di valvola si compongono sostanzialmente di un trìodo funzionante come oscillatore (generatore delle oscillazioni locali) e di un tètrodo funzionante come rivelatore e modulatore, aventi il càtodo in comune. Il funzionamento è della massima semplicità. La corrente degli elettroni emessi

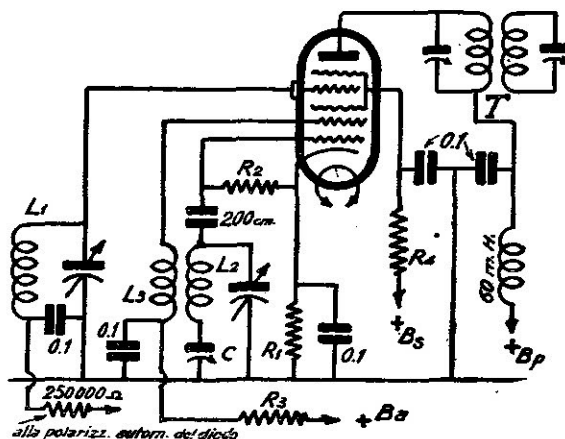



Fig. 23

dal càtodo ed attratti dalla placca (dopo essere stati precedentemente accelerati dalla griglia-schermo), viene modulata dalle oscillazioni persistenti applicate alla griglia N. 1 (griglia oscillatore), cioè aumentata o diminuita a seconda se la griglia è più o meno negativa rispetto al càtodo durante le alternanze delle oscillazioni. La produzione delle oscillazioni nel circuito L2, condensatore variabile, condensatore di compensazione C, avviene mediante la reazione L3 collegata alla griglia-anodo (griglia N. 2). La detta griglia N. 2 non solo non ostacola il passaggio degli elettroni dal càtodo alla

placca ma, trovandosi a potenziale positivo rispetto al càtodo, funziona in certo qual modo da acceleratrice.

Quando un segnale di alta frequenza viene a provocare una tensione di corrente alternata tra càtodo e la griglia di comando (griglia N. 4), la corrente elettronica viene nuovamente modulata dalle alternazioni di questo segnale. Le variazioni di corrente provocate dall'oscillatore locale vengono così a sovrapporsi a quelle provocate dal segnale entrante, in modo che la corrente di placca viene ad avere delle variazioni risultanti dai battimenti dei due segnali, cioè aventi una frequenza pari alla differenza tra la frequenza delle oscillazioni dell'oscillatore locale e quella del segnale entrante. Poichè ciascun trasformatore di media frequenza ha il primario od il secondario oppure entrambi (come avviene nei moderni ricevitori) tarati su una frequenza prestabilita, la frequenza dell'oscillatore locale deve avere un valore eguale a quella del segnale entrante più il valore della frequenza alla quale sono tarati i trasformatori dell'amplificatore di media frequenza.

Riferendoci ai circuiti delle figg. 22 e 23, usando trasformatori di M.F. tarati su 465 kc/s, e con condensatori variabili di sintonia aventi una capacità variabile tra 40 e 350 micro-micro-Farad, la R.C.A. Radiotron fornisce i seguenti dati costruttivi per la bobina di A.F. (o secondario del trasformatore di A.F.) L_1, per la bobina di griglia L_2 dell'oscillatore, e per la bobina di reazione L_3 dell'oscillatore :

GAMMA N. 1. — *Frequenze comprese tra* 150 *e* 400 *kc/s* (2.000 - 750 *m. di lunghezza d'onda*).

L_1 = 422 spire di filo da 0,127 mm. di diametro, smaltato e ricoperto con una spirale di seta, in bobina a nido d'ape dello spessore di 4,76 mm. avvolta su un tubo da 12,7

L_3 = 60 spire stesso filo in bobina costruita come la prece-

dente, avvolta pure su un tubo da 12,7 mm. di diametro. L'inizio dell'avvolgimento deve essere connesso alla griglia-anodo (N. 2) e la fine al +B.

L2 = 198 spire stesso filo, avvolte perfettamente sopra ad L3, sempre con avvolgimento a nido d'ape e con le spire aventi lo stesso senso di quelle di L3, senza nessun speciale isolamento tra l'ultimo strato di L3 ed il primo di L2. L'inizio dell'avvolgimento di L2 (spira vicino a quella finale di L3) deve essere collegato verso il catodo, e la fine verso la griglia dell'oscillatore (griglia N. 1).

Il condensatore C di compensazione dell'oscillatore deve avere una capacità di 117 μμF.

GAMMA N. 2. — *Frequenze comprese tra* 550 *e* 1.500 *kc/s* (545,6 - 200 *m. di lunghezza d'onda*).

1°. SISTEMA.

Stessa costruzione e dimensioni delle bobine e stessi attacchi per L1, L2 ed L3, come descritto per la gamma N. 1. Il numero delle spire ed il filo usato saranno come appresso:

L1 = 116 spire filo da 0,255 mm. smaltato e ricoperto con una spirale seta.

L3 = 30 spire filo da 0,255 mm. smaltato e ricoperto con una spirale seta.

L2 = 80 spire filo da 0,255 mm. smaltato e ricoperto con una spirale seta.

Il condensatore C di compensazione dell'oscillatore deve avere una capacità di 400 μμF.

2°. SISTEMA.

L1 = 146 spire di filo smaltato da 0,2 mm. avvolte su un tubo da 22,22 mm. di diametro.

L2 = 92 spire stesso filo avvolte su un tubo pure da 22,22 mm. di diametro. L'inizio dell'avvolgimento deve

essere connesso dalla parte del càtodo e la fine dalla parte della griglia dell'oscillatore (griglia N. 1).

L3 = 20 spire stesso filo avvolte sopra L2 con lo stesso senso di avvolgimento ed in modo che la prima spira (inizio dell'avvolgimento) di L3 si trovi perfettamente sopra la prima spira di L2. I due avvolgimenti debbono essere isolati fra loro con materia isolante (carta bachelizzata, carta paraffinata, ecc.) avente uno spessore totale di circa un decimo e mezzo di millimetro. L'inizio dell'avvolgimento deve essere collegato con la griglia-ànodo (griglia N. 2) e la fine col +B.

Il condensatore C di compensazione dell'oscillatore deve avere una capacità 400 μμF.

GAMMA N. 3. — *Frequenze comprese tra* 1.500 *e* 4.000 *kc/s* (200 - 75 *m. di lunghezza d'onda*).

Stessa costruzione e dimensioni delle bobine e stessi attacchi per L1, L2 ed L3, come descritto per il 2° sistema della gamma N. 2. Il numero delle spire ed il filo usato saranno come appresso:

L1 = 32 1/5 spire filo smaltato da 0,255 mm.

L2 = 30 9/10 spire filo smaltato da 0,255 mm.

L3 = 12 spire filo smaltato da 0,255 mm.

Il condensatore C di compensazione dell'oscillatore deve avere una capacità di 1070 μμF.

GAMMA N. 4. — *Frequenze comprese tra* 4 *e* 10 *Megacicli* (75 - 30 *m. di lunghezza d'onda*).

L1 = 10 1/10 spire di filo smaltato da 0,255 mm. avvolte su tubo da 22,22 mm. di diametro.

L3 = 12 spire di filo smaltato da 0,127 mm. avvolte pure su tubo da 22,22 mm. di diametro. L'inizio dell'avvolgimento deve essere collegato con la griglia-ànodo (griglia N. 2) e la fine con +B.

L2 = 9 7/10 spire di filo smaltato da 0, 255 mm., avvolte sullo stesso tubo e con lo stesso senso di avvolgimento di L3. L'avvolgimento di L2 deve essere iniziato a 8/10 di mm. di distanza dalla fine di quello di L3. L'inizio dell'avvolgimento deve essere connesso dalla parte del càtodo e la fine dalla parte della griglia dell'oscillatore (griglia N. 1).

Il condensatore C di compensazione dell'oscillatore deve avere una capacità di 2900 μμF.

GAMMA N. 5 — *Frequenze comprese tra 10 e 25 Megacicli (30 - 12 m. di lunghezza d'onda).*

Stessa costruzione e dimensioni delle bobine e stessi attacchi per L1, L2 ed L3, come descritto per la gamma N. 4. Il numero delle spire ed il filo usato saranno come appresso:

L1 = 4 2/5 spire di filo smaltato da 0,812 mm.

L2 = 6 spire di filo smaltato da 0, 127 mm.

L3 = 4 3/10 spire di filo smaltato da 0, 812 mm.

Il condensatore C di compensazione dell'oscillatore deve avere una capacità di 7300 μμF.

Il secondo tipo di oscillatrice-modulatrice è dato dall'òttodo europeo ideato dalla Philips (AK1 ed AK2), il quale si compone nella sostanza di un trìodo e di pèntodo. Questa è, senza tema di esagerare, la più bella valvola ricevente che la tecnica moderna abbia saputo concepire. Il suo funzionamento è identico a quello della pentagriglia americana, ma l'òttodo ha su quest'ultima diversi vantaggi.

Innanzitutto ha una maggiore pendenza di conversione ed una maggiore amplificazione di conversione (quasi quattro volte maggiore), della pentagriglia. Inoltre l'òttodo ha una sensibilità doppia alla regolazione automatica di quella della pentagriglia. Avendo una corrente anodica normale

molto ridotta si ha una fortissima diminuzione del soffio di fondo (difetto caratteristico delle supereterodine). Infine, l'òttodo (specialmente il tipo AK2) ha la sezione trìodo capace di generare oscillazioni a frequenze molto più elevate di quanto non lo sia la sezione trìodo della pentagriglia.

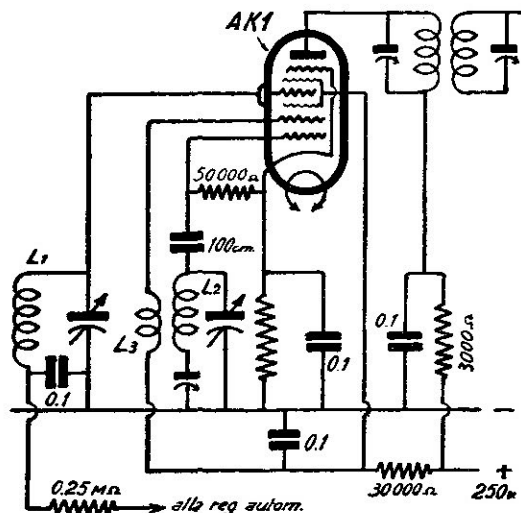



Fig 24

Le figg. 24 e 25 rappresentano due circuiti base di utilizzazione di òttodi. Nella sostanza, all'infuori delle differenti tensioni agli elettrodi, tutte le norme dettate per le pentagriglie valgono anche per gli òttodi. Anche per quanto riguarda le bobine L1, L2 ed L3 possono valere i dati precedentemente consigliati per le pentagriglie. Occorre tenere presente però che negli òttodi la tensione delle oscillazioni locali alla griglia N. 1 non deve mai superare 8,5 Volta e quindi la corrente della detta griglia dovrà essere al massimo di 0,17 m.A.

Quando gli americani hanno ideato la nuova serie di valvole con bulbo metallico, hanno voluto aggiungere alla corrispondente della vecchia serie una nuova valvola, capace

non solo di raggiungere i pregi degli òttodi, ma di superarli. La convertitrice tipo 6L7 mira appunto a questo scopo;

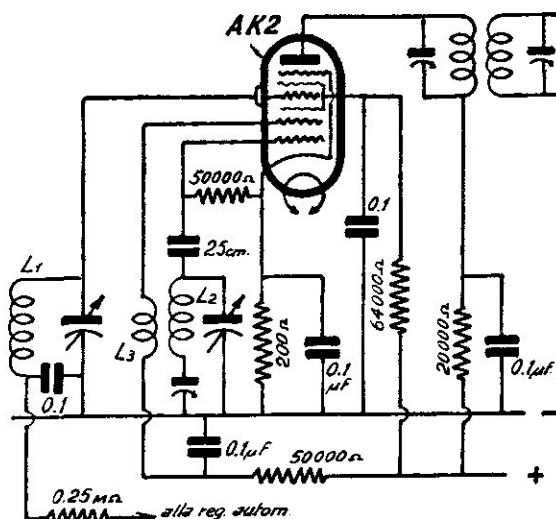



Fig. 25

senonchè, per quanto riguarda la generazione di oscillazioni, ha bisogno di un trìodo separato, il che ci costringe ad aumentare una valvola nel ricevitore. La 6L7 è quindi una modu-

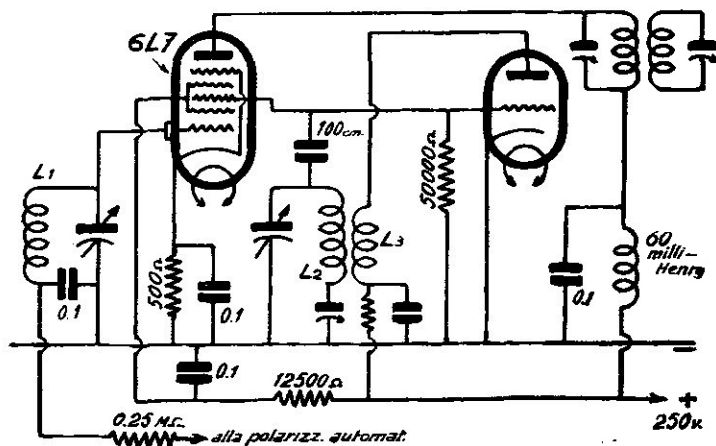



Fig. 26

latrice ma non una oscillatrice. Il circuito di utilizzazione è rappresentato nella fig. 26.

La 6L7, accoppiata ad una oscillatrice separata, offre indiscussi vantaggi, e cioè la maggiore stabilizzazione delle oscillazioni, la riduzione al massimo grado dell'influenza del circuito oscillante dell'oscillatore con il circuito di A.F. di entrata, dovuta alla capacità interelettrodica nelle pentagriglie e negli òttodi, e la riduzione dell'influenza che la regolazione automatica dell'intensità ha sulla frequenza nel circuito dell'oscillatore.

LE RADDRIZZATRICI
PER ALIMENTAZIONE ANODICA

Parlando del dìodo rivelatore, abbiamo spiegato come avviene in questo tipo di valvola la rettificazione della corrente da alternata in pulsante unidirezionale. Le valvole raddrizzatrici monoplacca non sono altro che dei semplici dìodi e quindi

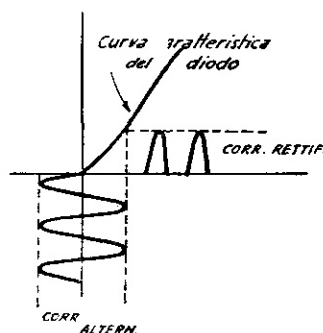



Fig. 27

hanno l'identico funzionamento di quelli usati per la rivelazione. La fig. 27 mostra la rappresentazione grafica della rettificazione di una semionda della corrente alternata.

Usando invece il doppio dìodo o raddrizzatrice biplacca, come comunemente viene chiamato questo tipo di valvole, si

può avere il raddrizzamento totale della corrente alternata o, come si dice tecnicamente, il raddrizzamento di entrambe le semionde. Per ottenere ciò occorre disporre di un avvolgimento con una presa al centro elettrico di esso, in modo che ciascun estremo dell'avvolgimento stesso venga alternativamente a trovarsi a potenziale positivo rispetto alla presa centrale. Collegando ciascuno dei due estremi dell'avvolgimento rispettivamente alla prima ed alla seconda placca della valvola raddrizzatrice (doppio dìodo), e il càtodo della valvola (filamento nei tipi a riscaldamento diretto) alla presa centrale del predetto avvolgimento attraverso un circuito avente una certa resistenza, si ha una corrente pulsante unidire-

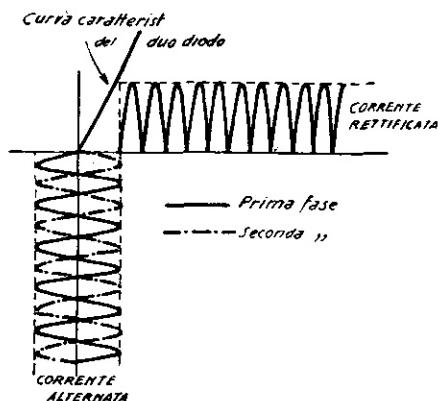



Fig. 28

zionale, il positivo della quale è rappresentato dal càtodo. Il funzionamento è quello di due semplici dìodi (raddrizzatrici monoplacca) fatti funzionare in opposizione di fase. La figura 28 rappresenta graficamente come avviene la rettificazione di entrambe le semionde della corrente alternata.

Aumentando la tensione positiva alla placca, si viene a raggiungere un momento in cui tutti gli elettroni che possono essere emessi dal càtodo vengono attratti dalla placca. Aumentando ulteriormente il valore della tensione di placca od

il riscaldamento del càtodo, non è più possibile avere un sensibile aumento della corrente elettronica. Il punto in cui viene raggiunta questa condizione si chiama *punto di saturazione,* e la corrente di placca viene chiamata *corrente di saturazione.* Raggiunto il punto di massimo valore, la corrente viene chiamata anche *corrente di emissione* riferendosi al fatto che il numero totale degli elettroni emessi dal càtodo vengono attratti dalla placca.

Nei dìodi a vuoto spinto avviene che, specialmente per bassa tensione di placca, non tutti gli elettroni emessi dal càtodo raggiungono la placca. Alcuni ritornano immediatamente al càtodo stesso, mentre altri rimangono per un breve periodo nello spazio intermedio tra il càtodo stesso e la placca, formando una carica negativa che ostacola in modo sensibile il passaggio degli elettroni che raggiungono la placca. Questa carica di elettroni liberi viene chiamata *carica spaziale* ed il suo valore diminuisce tanto più quanto maggiore è la tensione della placca, poichè è logico che l'aumento di questa eserciti maggiormente una attrazione degli elettroni rimasti liberi. Onde ridurre al massimo la formazione di questa carica spaziale, si sono ideate delle valvole raddrizratrici, contenenti una piccola quantità di mercurio, il quale viene in parte vaporizzato non appena il càtodo raggiunge una determinata temperatura, provocando cioè una diffusione di tanti atomi di mercurio nell'interno del bulbo della valvola. Non appena gli elettroni emessi dal càtodo ed attratti con velocità dalla placca, urtano contro le molecole del vapore di mercurio, provocano da queste ultime la liberazione di uno o più elettroni, liberazione dovuta alla forte collisione. Gli atomi, dopo aver perso degli elettroni, vengono ad essere *ionizzati,* cioè caricati positivamente. In tal modo la ionizzazione dei vapori di mercurio, dovuta al bombardamento degli elettroni, neutralizza la carica spaziale e quindi facilita la

corrente elettronica tra càtodo e placca. La ionizzazione dei vapori di mercurio si manifesta all'occhio con una fluorescenza azzurro-verdastra.

Le valvole raddrizzatrici a vapori di mercurio hanno una caduta di tensione relativamente piccola anche con forti differenze di erogazione di corrente, data la bassa resistenza interna che la valvola viene ad avere quando l'interno del bulbo è ad una data temperatura. Questo tipo di valvola viene usato quando il carico è variabile.

Il circuito base della valvola raddrizzatrice monoplacca è rappresentato nella fig. 29. La valvola viene alimentata da un trasformatore di alimentazione, avente un secondario capace di fornire una tensione ed una corrente pari a quelle prescritte per il filamento della valvola, ed un secondario avente una tensione alla quale si deve far funzionare la placca a seconda della tensione di corrente continua raddrizzata che necessita col determinato carico che viene richiesto. Il polo negativo è dato dall'estremo del secondario avente l'altro estremo collegato alla placca, ed il positivo, dal fila-

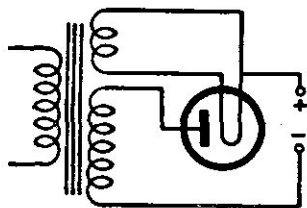
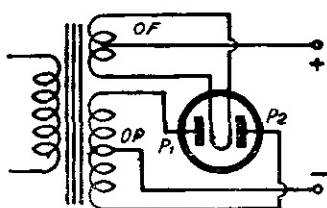



Fig. 29 Fig. 30

mento della valvola. Sovente il polo positivo viene derivato dal centro elettrico dell'avvolgimento secondario che alimenta il filamento della valvola.

Il circuito base di utilizzazione della valvola raddrizzatrice biplacca è rappresentato nella fig. 30. In questo caso la tensione da applicare a ciascuna placca è data dalla differenza

di potenziale esistente fra la presa centrale dell'avvolgimento secondario di alta tensione e ciascun estremo dell'avvolgimento stesso.

Quando i radioricevitori vengono alimentati indifferentemente dalla rete stradale a corrente alternata od a corrente continua, non è più possibile usare il trasformatore di alimentazione. In tal caso le valvole raddrizzatrici debbono essere a riscaldamento indiretto, onde permettere l'alimentazione del filamento direttamente dalla rete, in serie o no con i filamenti delle valvole riceventi e con una resistenza di caduta di valore tale da far funzionare il filamento alla tensione dovuta. Se la rete stradale è a corrente alternata si ha il raddrizzamento normale del diodo, mentrechè se la rete è a corrente continua, la valvola funziona come una semplice resistenza inserita sul circuito anodico, provocando una leggerissima caduta di tensione, dovuta alla resistenza interna della valvola che, in questi tipi, è sempre molto bassa in relazione alla corrente anodica che normalmente si richiede. Quando la rete è a corrente continua il polo positivo deve

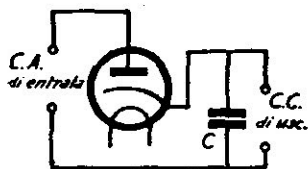



Fig. 31

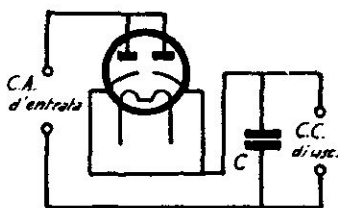



Fig. 32

sempre essere connesso con la placca della raddrizzatrice.

La fig. 31 rappresenta il circuito di una monoplacca a riscaldamento indiretto. Il condensatore C è il primo condensatore di filtro per lo spianamento delle pulsazioni della corrente. Il càtodo rappresenta il polo positivo e la linea di alimentazione il polo negativo.

La fig. 32 rappresenta invece una valvola a due placche ed a due càtodi separati, usata come raddrizzatrice di una semionda, con alimentazione diretta dalla rete. Il funzionamento è sostanzialmente lo stesso di quello della fig. 31 poichè le due placche ed i due càtodi sono riuniti fra loro. Di questo tipo di valvola esiste la americana 25Z5 e la europea Philips CY2 (cotruita dopo anche da altre Case europee). La prima funziona con 25 Volta 0,3 Amp. al filamento, e la seconda con 30 Volta e 0,2 Amp. al filamento.

La predetta valvola si presta perfettamente come duplicatrice di tensione, sempre con alimentazione diretta dalla rete. La fig. 33 rappresenta il tipico circuito. Il funzionamento è assai semplice. Supponiamo che l'entrata della rete stradale, connessa con la prima placca ed il secondo càtodo, si trovi nel semiperiodo positivo. La sezione di sinistra della raddrizzatrice lascia passare la corrente ed il condensatore C in basso viene ad essere caricato con una tensione di poco inferiore a quella della linea stradale. Nel semiperiodo successivo, quando cioè diventa positiva l'entrata della rete stradale connessa ai due condensatori C, divenendo conduttrice

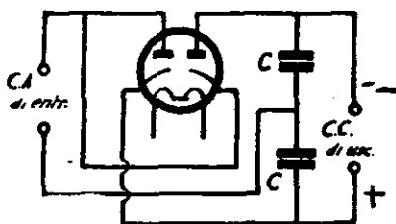
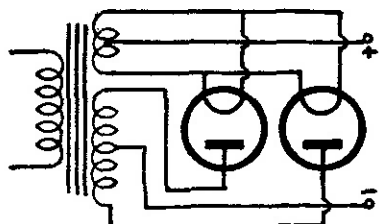



Fig. 33 Fig. 34

la sezione raddrizzatrice di destra, si ha la carica del condensatore C posto in alto. Ora, siccome i due condensatori vengono a trovarsi in serie fra loro, la loro scarica attraverso il circuito di utilizzazione (alimentazione anodica) provoca una corrente con tensione doppia di quella che ha provocato

la carica di ciascun condensatore C. Il polo positivo della corrente continua è dato dal càtodo della sezione raddrizzatrice di sinistra, mentrechè quello negativo è dato dalla placca della sezione raddrizzatrice di destra. I due condensatori C debbono avere una forte capacità (normalmente 4, 8, oppure 16 μF) in modo da potere ottenere una buona regolazione. Con questo sistema di raddrizzamento si raccomanda l'uso di un condensatore di filtro di entrata, cioè posto tra positivo e negativo avanti l'impedenza di filtro. Uno sguardo al circuito, fig. 33, basta per convincersi che non è possibile usare la rete stradale a corrente continua con questo sistema di raddrizzamento, poichè la corrente non potrebbe attraversare i condensatori C.

Quando la tensione della corrente continua raddrizzata deve essere relativamente elevata, e si desidera avere il raddrizzamento di entrambe le semionde, si usano due valvole monoplacca messe in circuito come mostra la fig. 34. Alcuni costruttori preferiscono mettere in serie il filamento delle due raddrizzatrici, (fig. 35) derivando il polo positivo dai due estremi di filamenti riuniti fra loro. In tal modo si

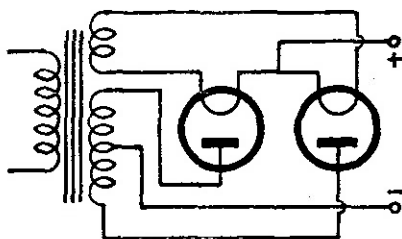
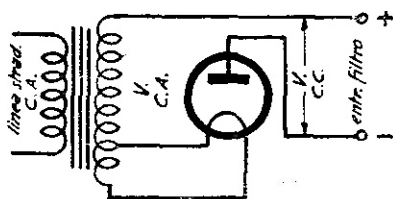



Fig. 35 Fig. 36

ha il vantaggio che bruciandosi il filamento di una delle due valvole, anche l'altra cessa di funzionare, mentrechè nel caso dell'alimentazione in parallelo, quando si brucia il filamento dell'una, l'altra viene ad assumere tutto l'intiero carico con

pregiudizio della vitalità della valvola ancora buona. Le valvole comunemente usate sono le americane **81** e le **europee** Zenith R10M, Philips 1832 e similari.

Nei piccoli ricevitori, quando si desidera economizzare al massimo grado il trasformatore di alimentazione, si usa fare un unico secondario avente una presa intermedia tale che tra questa e l'estremo più vicino esista una tensione pari a quella necessaria per il filamento della valvola. In tal caso il circuito di utilizzazione è quello rappresentato nella figura 36. Una ulteriore economia può essere ottenuta con un trasformatore cosiddetto per filamenti, avente cioè un unico secondario capace di dare la tensione e la corrente richiesta dal filamento della valvola raddrizzatrice. Le fig. 37, 38 e 39 rappresentano le maniere di impiego di una raddrizzatrice monoplacca con trasformatorino ad unico secondario.

La raddrizzatrice a riscaldamento indiretto può essere usata anche con un trasformatore di alimentazione (fig. 40).

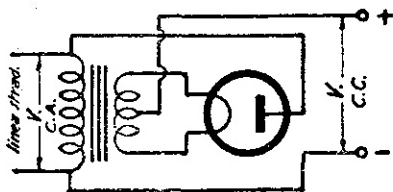
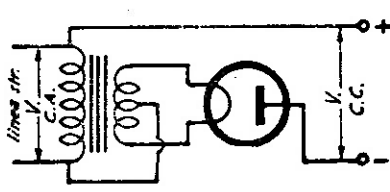



Fig. 37 Fig. 38

La duplicazione della tensione raddrizzata può essere ottenuta anche usando due monoplacche separate a riscaldamento indiretto, con alimentazione diretta dalla rete stradale, ed inserendole in circuito come mostra la fig. 41. Questo sistema può essere reso necessario quando si desidera avere una tensione anodica discretamente elevata ed una forte erogazione di corrente.

Nei ricevitori alimentati direttamente dalla rete stradale

a corrente continua ed a corrente alternata, onde non provocare una caduta di tensione data dall'eccitazione del campo dell'altoparlante elettrodinamico, si usa utilizzare una sezione (1° càtodo e 1ª placca) della valvola 25Z5 oppure della CY2 per l'alimentazione del campo e l'altra sezione (2° càtodo

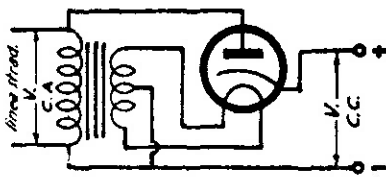
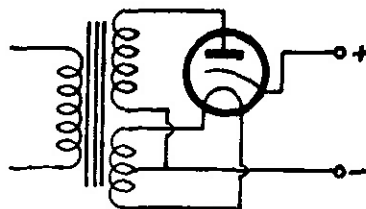



Fig. 39 Fig. 40

e 2ª placca) per l'alimentazione anodica. La fig. 42 ci dà una esatta idea di questo tipo di alimentazione.

L'alimentazione anodica di radioricevitori, fornita dalla rete stradale con corrente alternata raddrizzata dalle valvole raddrizzatrici, richiede uno speciale filtro il quale ha la funzione di spianare le pulsazioni della corrente continua raddrizzata e di renderle praticamente lineari. Il classico alimentatore a valvola biplacca è rappresentato nella fig. 43. Il condensatore Cf (chiamato comunemente condensatore di filtro di entrata) si carica prima alla tensione massima della

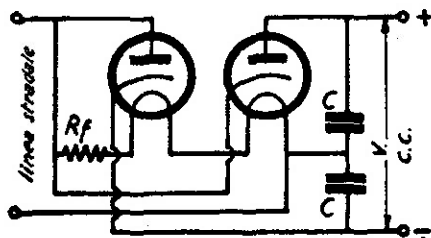



Fig. 41

prima pulsazione e si scarica, restituendo corrente, quando la pulsazione diventa zero, e così di seguito per tutte le successive pulsazioni della corrente raddrizzata. In tal modo

la corrente da pulsante diviene ondulata, e tanto meno ondulata quanto maggiore è la capacità del condensatore. Proprio in virtù della carica e della scarica di questo condensatore si ha che, entro certi limiti di richiesta di corrente anodica, la tensione della corrente continua ottenuta dal raddrizzamento di una biplacca è maggiore di quella della corrente alternata applicata alle placche della valvola stessa.

Quando le tensioni usate potrebbero pregiudicare la vitalità della valvola usando il condensatore di filtro di entrata, il condensatore Cf viene omesso ed allora la prima azione

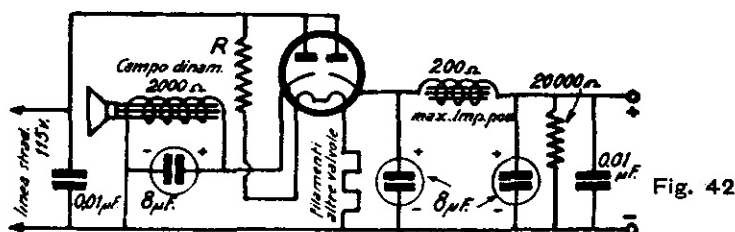



Fig. 42

filtrante viene esercitata dalla impedenza di filtro che in questo caso prende il nome di impedenza di filtro di entrata. L'azione della impedenza è quella di opporsi alle variazioni di intensità della corrente e quindi di spianare ulteriormente

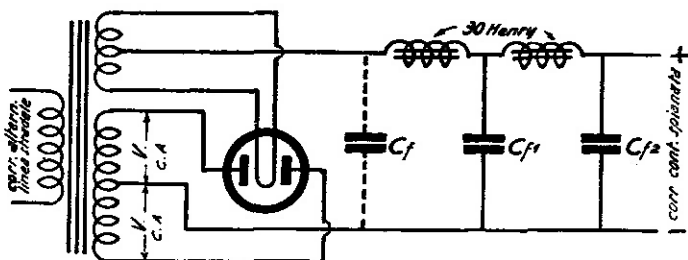



Fig. 43

le ondulazioni della corrente già modificata da pulsante in ondulata, qualora esista il condensatore Cf, oppure di procedere al primo spianamento qualora non venga usato Cf. Con una serie di condensatori e di impedenze, si può arrivare

ad avere una corrente continua perfettamente lineare. Nei comuni alimentatori si usano al massimo tre condensatori e due impedenze di filtro. Qualora si desideri aumentare lo spianamento, si aumenta di preferenza la capacità dei condensatori di filtro, piuttosto che aumentare il numero delle bobine di impedenza, poichè queste provocano sempre una caduta di tensione.

Usando la impedenza di filtro di entrata la valvola raddrizzatrice, a parità di erogazione, dà una tensione di corrente continua raddrizzata sempre inferiore a quella ottenibile col condensatore di filtro di entrata, ed in ogni caso mai superiore a quella della corrente alternata applicata a cia-

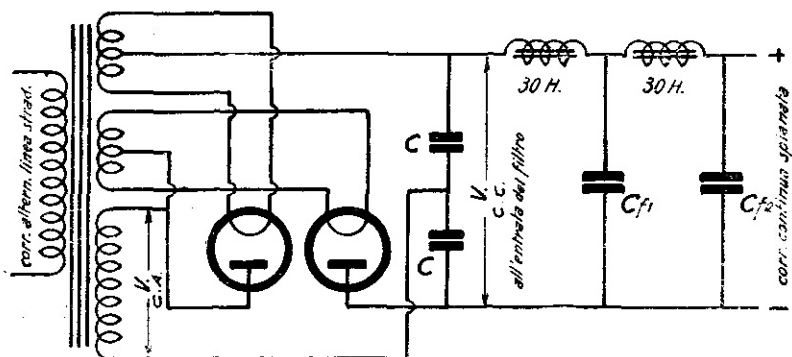



Fig. 44

scuna placca. In compenso però la valvola lavora meno forzata, e la sua vitalità risulta assai aumentata; inoltre le variazioni di tensione di corrente continua raddrizzata dovute a variazioni di carico, vengono risentite in minore proporzione che nel caso del condensatore di entrata.

Qualora necessiti avere una tensione anodica molto elevata (da 1.000 a 1.500 Volta circa) volendo usare valvole sul tipo delle americane 81 od europee aventi caratteristiche similari, risulta assai conveniente un raddrizzatore duplicatore di tensione come nella fig. 44. In questo caso però si

usa di preferenza l'impedenza di filtro di entrata. Volendo raddoppiare la erogazione di corrente raddrizzata, si usano quattro valvole in parallelo fra loro a due a due, come mostra la fig. 45.

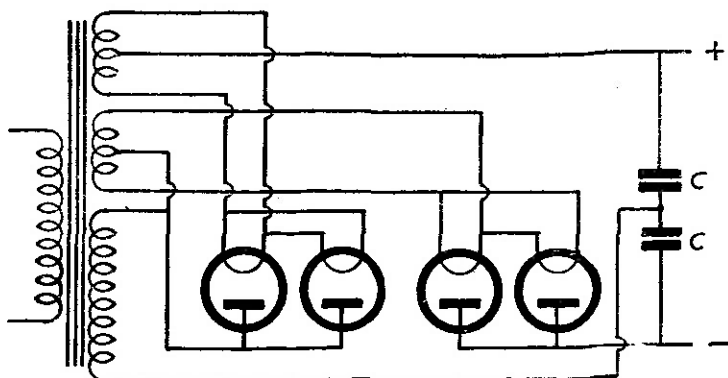



Fig. 45

Quando invece si desidera avere un massimo rendimento (sempre nel caso contemplato del raddrizzatore ad alta ten-

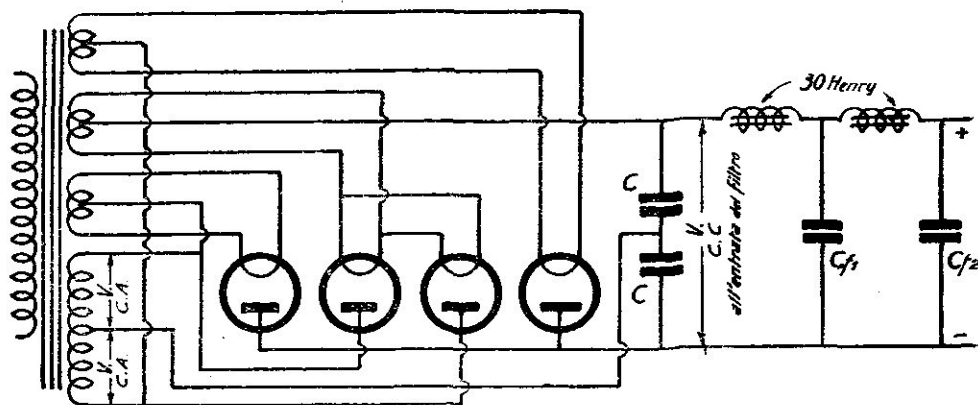



Fig. 46

sione) con duplicatore di tensione, sia per quanto riguarda massima tensione e massima erogazione ottenibili, si usa il

circuito duplicatore di tensione e raddrizzamento di entrambe le semionde, rappresentato nella fig. 46. Nella riproduzione delle curve di rendimento delle più note valvole raddrizzatrici, si può vedere il rendimento che hanno le valvole americane 81 usate con questi speciali circuiti.

Le figg. 47 e 48 rappresentano una modifica possibile dei circuiti fig. 44 e 46. Naturalmente essi non vengono usati che eccezionalmente, poichè non è conveniente adoperare delle valvole a forte emissione dando alle loro placche una tensione pari a quella della rete stradale che, soltanto eccezionalmente, raggiunge in alcune località 220 Volta.

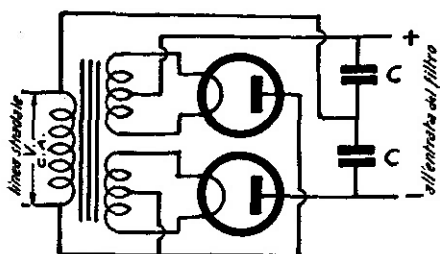
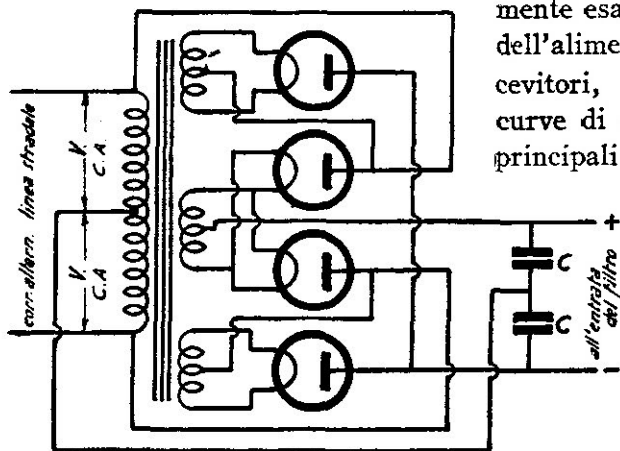



Fig. 47

Fig. 48

Nonostante che non siano sempre sufficientemente esatte per il calcolo dell'alimentazione dei ricevitori, pubblichiamo le curve di rendimento delle principali valvole raddrizzatrici, dalle quali si potrà ricavare con sufficiente approssimazione la tensione di corrente continua raddrizzata esistente all'entrata del filtro, in funzione del carico richiesto e della tensione di corrente alternata applicata alle placche.

CAPITOLO TERZO

I VARI TIPI DI AMPLIFICATORI

Diamo la classificazione usata dagli americani, oggi comune anche nei nostri ambienti industriali, dei tipi di amplificatori, tanto più che il sistema di amplificazione è strettamente collegato all'uso ed al funzionamento della valvola.

Amplificatore Classe A.

Si dice che un amplificatore è di Classe A quando la polarizzazione di griglia e la tensione del segnale applicato alla griglia di comando sono tali da fare esistere sempre una corrente di placca, e quando, applicando una tensione di corrente alternata alla griglia di comando, le caratteristiche dinamiche risultano lineari. In questo tipo di amplificatore la griglia di comando non deve mai divenire positiva rispetto al càtodo, durante la semi alternanza in cui il terminale di entrata del segnale connesso alla griglia diviene positivo rispetto all'altro terminale e la corrente di placca non deve abbassarsi al punto di causare distorsioni dovute alla curvatura della caratteristica.

L'amplificatore ideale di Classe A si ha quando la componente alternata della corrente di placca è la esatta riproduzione della forma della tensione della corrente alternata applicata alla griglia di comando, e quando la corrente di placca fluisce durante l'intero periodo.

Quando una valvola finale viene usata come amplificatrice Classe A, essa deve fornire una relativamente grande quantità di potenza all'altoparlante, e quindi la grande potenza di uscita deve avere una importanza maggiore dell'amplificazione del segnale applicato alla sua griglia. I trìodi di potenza usati in amplificazione Classe A hanno una bassa sensibilità e un basso rendimento come potenza di uscita, ma in compenso hanno una debole distorsione. Invece i pèntodi finali usati in Classe A hanno una grande sensibilità e un grande rendimento come potenza di uscita, ma una relativamente alta distorsione.

Gli amplificatori Classe A non debbono mai superare una distorsione del 5% se di trìodi e del 7-10% se di pèntodi.

La potenza di uscita di un amplificatore di Classe A può essere considerevolmente aumentata, sia connettendo fra loro in parallelo due valvole di potenza di uscita, sia connettendole in contro-fase bilanciato (*push-pull*). Nel primo caso si ottiene una potenza di uscita indistorta doppia con la stessa tensione del segnale applicato alle griglie, mentre nel secondo caso occorre che la tensione del segnale tra le due griglie venga raddoppiata. Il sistema contro-fase Classe A può dare una potenza indistorta di uscita maggiore del doppio di quella di una semplice valvola di uscita in Classe A, qualora si diminuisca entro un determinato limite la impedenza del circuito di placca. Inoltre col sistema contro-fase si ha il grande vantaggio della eliminazione del ronzio dovuto alla variazione della tensione di placca e la eliminazione delle armoniche. Aumentando sensibilmente la polarizzazione delle griglie di comando ed aumentando proporzionalmente la tensione del segnale di entrata alle griglie, si può ottenre una economia di alimentazione anodica.

Qualora si desideri ottenere una grande potenza di uscita con valvole di potenza relativamente piccole e con media tensione anodica, si ricorra agli amplificatori di uscita cosidetti di Classe B, i quali sono studiati in modo che la potenza di uscita è proporzionale al quadrato della tensione del segnale applicato alle griglie di comando. Ciò viene ottenuto dando alle griglie una determinata polarizzazione negativa tale da provocare una corrente di placca assai piccola quando si ha l'assenza del segnale di entrata, e da avere delle forti variazioni della corrente di placca quando le tensioni del segnale applicato alle griglie si trovano nel semiperiodo positivo. In questo tipo di amplificatore le griglie delle valvole finali divengono normalmente positive quando la tensione del segnale ad esse applicato si trova al massimo delle ampiezze positive. Con una sola valvola funzionante con corrente di griglia si producono forti armoniche e quindi una forte distorsione, ma usando un contro-fase di due valvole ben bilanciate, il difetto viene quasi integralmente soppresso.

L'amplificatore ideale di Classe B si ha quando la componente alternata della corrente di placca è la riproduzione esatta della tensione alternata, applicata alla griglia durante quel mezzo periodo in cui la griglia diventa positiva rispetto alla tensione di polarizzazione e la corrente di placca aumenta durante questo mezzo periodo.

Studiando un amplificatore di Classe B con valvole a relativamente alto fattore di amplificazione, si può fare a meno di polarizzare negativamente le griglie, portandole cioè alla stessa tensione del càtodo. In tal modo si ha la possibilità di eliminare resistenze catodiche di polarizzazione o resistenze per la derivazione della polarizzazione fissa, le quali causano sempre delle perdite. Alcune Case costruttrici hanno

studiato degli speciali trìodi doppi, racchiusi nello stesso bulbo in modo da potere avere un amplificatore di Classe B usando praticamente una sola valvola. Le Philips B240 e le americane 19, 53 e 79 rispondono appunto a questi concetti.

Acciocchè l'amplificatore di Classe B possa ben funzionare, le griglie delle valvole di potenza debbono essere alimentate da un segnale avente una notevole potenza. Per ottenere ciò si ricorre ad un preamplificatore di potenza che alimenta le griglie delle valvole finali attraverso un trasformatore di accoppiamento avente all'incirca le caratteristiche di un trasformatore di uscita. Occorre tenere presente che le qualità di questo trasformatore influiscono in massima parte sul rendimento e sulla qualità dell'amplificatore di Classe B e che il preamplificatore di potenza di Classe A deve trasferire il segnale amplificato alle griglie delle finali senza distorsione poichè questa viene inesorabilmente riprodotta in uscita. Per queste ragioni lo studio di un amplificatore di Classe B col suo preamplificatore di potenza di Classe A è sempre molto più difficoltoso di quello di un buon amplificatore di Classe A. La distorsione e la potenza di uscita dipendono in modo assai critico dalle caratteristiche del circuito e quindi dai suoi organi componenti, i quali debbono dare un costante rendimento su tutta la gamma delle frequenze udibili. Il trasformatore intervalvolare di accoppiamento tra il preamplificatore di potenza Classe A e l'amplificaore di uscita Classe B deve avere le minori perdite possibili dovute alla reattanza, tenendo conto che non si possono compensare nel circuito le perdite dovute alla reattanza del trasformatore senza incorrere in eccessive perdite sul rendimento delle alte frequenze. Questo trasformatore deve essere costruito in modo che la tensione all'avvolgimento primario sia maggiore di quella esistente all'avvolgimento secondario, cioè della tensione applicata alle griglie delle valvole finali. Il suo rapporto di tra-

sformazione dipende essenzialmente dal tipo di valvola di potenza usata nel preamplificatore di Classe A e dal tipo delle valvole amplificatrici di Classe B, ed è compreso entro i limiti tra 1,5 : 1 e 5,5 : 1.

La valvola preamplificatrice di potenza Classe A deve lavorare con una impedenza del circuito di placca maggiore della normale impedenza di carico di placca che si usa in un amplificatore di uscita di Classe A, e questa valvola deve essere scelta tra quelle che possono fornire una sufficiente potenza alle griglie delle valvole finali, in modo che l'amplificatore di Classe B dia tutto il suo pieno rendimento.

Occorre ricordare però che un amplificatore di uscita contro-fase in Classe A con grandi trìodi capaci di rendere la stessa potenza di uscita di un amplificatore di Classe B, ha sempre una percentuale inferiore di distorsione. Il vantaggio dell'amplificatore di Classe B è quello di avere un grande rendimento con valvole piccole (in confronto ai grandi trìodi che occorrerebbero) e con tensioni basse, e di potere ottenere una notevole economia sul consumo dell'alimentazione, tenendo presente che quando le valvole non lavorano come amplificatrici del segnale, consumano una corrente anodica che è molto vicina allo zero.

Una condizione essenziale perchè sia possibile alimentare un amplificatore di Classe B è quella di avere un alimentatore anodico capace di mantenere una tensione pressochè costante anche durante le forti variazioni di carico anodico delle valvole finali di Classe B. Onde ottenere ciò è necessario che non solo si usi il sistema con impedenza di filtro di entrata, ma tutte le impedenze di filtro e l'avvolgimento secondario di alta tensione del trasformatore di alimentazione abbiano la minore resistenza ohmica possibile. Comunemente negli alimentatori per amplificatori di Classe B vengono usate valvole raddrizzatrici a vapori di mercurio, ma in alcuni casi

si possono studiare dei tipi con ottimo rendimento pure usando valvole raddizzatrici a vuoto spinto purchè esse abbiano una resistenza interna relativamente bassa.

Amplificatore Classe C

L'amplificatore Classe C è una variante di quello Classe B, e viene usato quando occorre un grande rendimento del circuito di placca e di uscita con un relativamente basso rapporto di amplificazione dello stadio finale. Questo amplificatore lavora in modo tale che la potenza di uscita varia, senza alcuna limitazione, in funzione del quadrato della tensione di placca.

Questa condizione viene ottenuta dando alla griglia di comando una polarizzazione negativa tale da ridurre la corrente di placca a zero quando nessuna tensione di segnale entrante viene applicata alla griglia di comando. Applicando alla griglia una tensione alternata (segnale entrante), durante una frazione del mezzo ciclo positivo, si hanno delle grandi variazioni della corrente di placca. La tensione di griglia viene comunemente scelta con un valore tale che grandi ampiezze positive della tensione di corrente alternata applicata ad essa, provochino una corrente tale da essere vicina alla saturazione. Come nel caso dell'amplificatore di Classe B, anche in questo le armoniche vengono eliminate con l'uso di due valvole in contro-fase bene equilibrate.

Con un amplificatore Classe C ben studiato si può ottenere una amplificazione praticamente esente da distorsione.

Amplificatore Classe AB

L'amplificatore Classe AB racchiude in parte le qualità di quello Classe A ed in parte di quello Classe B. Si com-

pone di un contro-fase (push-pull) di uscita con trìodi di potenza, lavorante con una tensione di polarizzazione superiore a quella normale che si applica ad una sola valvola di quello stesso tipo in amplificazione Classe A. Onde potere avere forti tensioni di segnali alle griglie delle valvole finali, è necessario, come nel caso dell'amplificatore di Classe B, un preamplificatore di Classe A. Non occorre sempre avere una preamplificatrice di forte potenza. Per esempio con un amplificatore Classe AB di pèntodi 2A5 o 42 usati come trìodi, si adopera la stessa valvola come trìodo preamplificatore di potenza; invece con due trìodi 45 in Classe AB, si preferisce adoperare una 56 come preamplificatrice.

Il funzionamento di questo tipo di amplificatore è semplicissimo. Quando la tensione del segnale entrante è inferiore a quella di polarizzazione, si ha il normale funzionamento di un amplificatore di Classe A; quando invece la tensione del segnale è maggiore di quella che polarizza costantemente la griglia, si ha una corrente di griglia e quindi l'identico funzionamento di un amplificatore Classe B. In quest'ultimo caso, come per l'amplificazione Classe B, le distorsioni dovute alle armoniche vengono eliminate dal contro-fase. Si comprende subito che, data la forte tensione di polarizzazione che si usa con amplificatori di questo tipo, è bene che le valvole siano scelte tra quelle che meglio si adattano come amplificatrici di Classe A. Inoltre, nonstante che si possa benissimo usare la polarizzazione automatica, onde poter disporre di una maggiore potenza in uscita, è bene usare la polarizzazione fissa.

Quando la valvola preamplificatrice è di debole potenza, come per esempio la 56, il trasformatore intervalvolare di accoppiamento può essere benissimo un trasformatore del tipo di uscita, purchè di buona qualità; quando invece la preamplificatrice è un pèntodo usato come trìodo (del tipo

2A5 o 42) il rapporto di trasformazione tra il primario ed una metà dell'avvolgimento secondario (tensione applicata tra càtodo e griglia di ciascuna valvola finale) deve essere di 1,6 se la polarizzazione è fissa e di 1,14 se la polarizzazione è automatica. Nel primo caso l'impedenza del primario deve essere di circa 24.600 Ohm e nel secondo 25.200 Ohm.

Gli americani usano chiamare questo tipo di amplificatore anche con la denominazione di *Classe A-Prima*.

Amplificatore Classe BC

E' un tipo di amplificatore poco usato ed è intermedio tra quello di Classe B e quello di Classe C. In esso le tensioni alternate del segnale, applicato alla griglia di comando della valvola di potenza, sono tali da produrre una corrente di placca durante il tempo inferiore ad un mezzo periodo nella maggior parte in cui la tensione è positiva.

12 Z 3
250 v.
C = 16 µF
8 µF
4 µF
200 v.
C = 16 µF
8 µF
4 µF
115 v.
115 v. C.C.
TENSIONE all' ENTRATA del FILTRO - VOLTA C. C.
CARICO in m. A. - C. C.
340
320
300
280
260
240
220
200
180
160
140
120
100
80
60
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60

Fig. 51

RETT. 1/2 ONDA
25 Z 5
115v C.A.
C=32μF
16μF
8μF
4μF
115v C.C.
TENSIONE all' ENTRATA del FILTRO - VOLTA C. C.
150
140
130
120
110
100
90
80
70
60
0
20
40
60
80
100
120
CARICO in m. A. - C. C.

Fig. 52

Duplicatore di tensione
25 Z 5
110v C.A.
C=32μF
16μF
8μF
4μF
TENSIONE all' ENTRATA del FILTRO - VOLTA C. C.
280
260
240
220
200
180
160
140
120
100
80
0
20
40
60
80
100
120
CARICO in m. A. - C. C.

Fig. 53

1 - V
350v. CA
300v. CA
250v. CA
200v. CA
110v. CA
110v. C.C.
TENSIONE all' ENTRATA del FILTRO - VOLTA C. C.
CARICO in m. A. - C. C.
80
con cond. di entrata
4 μ F.
400v. per placca
360v.
350v.
320v.
325v.
300v.
250v.
220v.
200v.
TENSIONE all' ENTRATA del FILTRO VOLTA C. C.
CARICO in m. A. - C. C.

Fig. 54

Fig. 55

81
cond. di filtro entr.
4 μ F

700V
650V
600V

TENSIONE all' ENTRATA del FILTRO - VOLTA C. C.

900 800 700 600 500 400

10 20 30 40 50 60 70 80

CARICO in m. A. - C. C.

Fiv. 57

Fig. 56

81
doppia semionda
cond. filtro entr. 4 μF
700v
650v
600v
impedenza di entrata
700v
650v
600v
TENSIONE all'ENTRATA del FILTRO - VOLTA C. C.
900
800
700
600
500
400
0 20 40 60 80 100 120 140 160
CARICO in m. A. - C. C.

Fig. 58

81
Duplicatore di tensione
700v (per 4 valvole)
700v (2 valvole)
500v (4 valvole)
500v (2 valv.)
TENSIONE all'ENTRATA del FILTRO - VOLTA C. C.
1800
1600
1400
1200
1000
800
600
0 20 40 60 80 100 120 140 160
CARICO in m. A. - C. C.

Fig. 59

81
doppia semionda
Duplicatore di tensione
700 v. alla presa centr. trasf.
600 v. id. id. id.
500 v. id. id. id.
TENSIONE all' ENTRATA del FILTRO - VOLTA C. C.
1800
1600
1400
1200
1000
800
600
0
20
40
60
80
100
120
140
160
CARICO in m. A. - C. C.
Fig 60

83 v.
cond. entrata
filtro "
500v
C=8μF
4μF
400v
C=8μF
4μF
500v
300v
C=8μF
400v
4μF
300v
TENSIONE all' ENTRATA del FILTRO - VOLTA C. C.
700
600
500
400
300
200
0
100
200
300
CARICO in m. A. - C. C.

Fig. 62

82
Tensione all'entrata del Filtro - Volta C. C.
400
350
300
250
200
150
100
0
40
80
120
160
200
240
280
320
360
400
440
CARICO in m. A. - C. C.

Fig. 61

Fig. 65

Fig. 66

Fig. 67

Fig. 68

Fig. 69

Fig. 70

Fig. 71

Fig. 72

PHILIPS
DC 1/50
(ex 2769)
2×1000V
2×900V
2×800V
CARICO in m. A. - C. C.
Tensione all'entrata del Filtro - Volta C. C.
1400
1300
1200
1100
1000
900
800
0
20
40
60
80

Fig. 74

PHILIPS
1805
2×500V
2×400V
2×300V
CARICO in m. A. - C. C.
Tensione all'entrata del Filtro - Volta C. C.
700
600
500
400
300
200
100
0
10
20
30
40
50
60

Fig. 73

PHILIPS
1831
Tensione all'entrata del Filtro - Volta C. C.
1000
900
800
700
600
500
400
0
10
20
30
40
50
60
CARICO in m. A. - C. C.

Fig. 75

ZENITH
R - 4050
Tensione all'entrata del Filtro - Volta C. C.
500
400
300
200
100
0
10
20
30
40
CARICO in m. A. - C. C.

Fig. 76

ZENITH
R - 4100
2 x 450 v.
2 x 400 v.
2 x 360 v.
2 x 350 v.
2 x 330 v.
2 x 300 v.
2 x 250 v.
2 x 200 v.
2 x 150 v.
Tensione all'entrata del Filtro - Volta C. C.
0
100
200
300
400
500
600
10
20
30
40
50
60
70
80
CARICO in m. A. - C. C.

Fig. 77

ZENITH
RT - 450
Sez. doppio diodo
2 x 400 v.
2 x 350 v.
2 x 300 v.
2 x 250 v.
2 x 200 v.
2 x 150 v.
Tensione all'entrata del Filtro - Volta C. C.
0
100
200
300
400
500
600
10
20
30
40
50
60
70
80
CARICO in m. A. - C. C.

Fig. 78

ZENITH
R - 4200
2×500v.
2×450v.
2×400v.
2×350v.
2×300v.
Tensione all'entrata del Filtro - Volta C. C.
0
100
200
300
400
500
600
0
20
40
60
80
100
120
140
160
CARICO in m. A. - C. C.

Fig. 79

ZENITH
R - 7200
Tensione all'entrata del Filtro - Volta C. C.
200
300
400
500
600
700
800
0
20
40
60
80
100
120
140
160
CARICO in m. A. - C. C.

Fig. 80

ZENITH
R · 5200
2 x 500 v.
2 x 450 v.
2 x 400 v.
2 x 350 v.
2 x 300 v.
Tensione all'entrata del Filtro - Volta C. C.
700
600
500
400
300
200
100
0
20
40
60
80
100
120
140
160
CARICO in m. A. - C. C.

Fig. 81

ZENITH
R 10 M e
R 281
700 v.
600 v.
500 v.
TENSIONE all' ENTRATA del FILTRO - VOLTA C. C.
900
800
700
600
500
400
300
200
100
0
20
40
60
80
100
CARICO in m. A. - C. C.

Fig. 82

LE TABELLE DEI DATI CARATTERISTICI

CAPITOLO QUARTO

LE TABELLE DEI DATI CARATTERISTICI

Le tabelle dei dati caratteristici si dividono in due parti nettamente distinte: quelle riflettenti le valvole americane o di tipo americano costruite in Europa, e quelle europee.

Per quanto riguarda le valvole americane si è cercato di pubblicare il maggior numero possibile di dati in modo da rendere chiaro sia lo scopo che il funzionamento di ciascuna valvola. Per i tipi di uso più corrente sono stati pubblicati i dati di lavoro a diverse tensioni anodiche per le amplificatrici e quelli per diversi sistemi di rivelazione. In una tabella separata sono stati indicati i valori consigliati delle resistenze di polarizzazione per ciascun tipo di valvola e per diversi sistemi di lavoro.

Per quanto riguarda le valvole europee non è stato possibile abbondare in dati caratteristici come quelle americane perchè le fabbriche europee non sono larghe di spiegazioni come quelle americane; in compenso le tabelle sono state congegnate in modo da rappresentare la massima utilità sia per il tecnico che per il dilettante.

Tutte le valvole sono state classificate tipo per tipo e riunite fra loro in modo che ogni determinata valvola di una data fabbrica si trovi classificata accanto alla corrispondente di un'altra fabbrica. Si è notato che le tabelle di ragguaglio che ciascuna fabbrica distribuiva, onde permettere la sosti-

tuzione di una determinata valvola con quella propria corrispondente, non solo servivano a ben poco, ma spesso erano addirittura errate.

La sostituzione delle valvole in un ricevitore è oggi una cosa della massima importanza considerando che non sempre è possibile trovare sul mercato la valvola identica a quella da sostituire. Ora, non basta per esempio sapere che la Telefunken REN 804, usata come amplificatrice di bassa frequenza, può benissimo essere sostituita con una Philips E 424 o con una Zenith CI 4090. Se è vero che queste valvole si possono sostituire fra loro è anche pur vero che non eseguendo quella piccola modificazione necessaria per quanto riguarda la polarizzazione negativa di griglia, non solo la valvola non dà il suo massimo rendimento, ma l'amplificazione può risultare distorta anche se in minima parte. La tabella ci mostra subito a colpo d'occhio le differenze sostanziali. Mentre la prima valvola ha una resistenza interna di 11.000 Ohm ed una pendenza massima di 2,4 mA/V, la seconda ha 13.000 Ohm ed una pendenza massima di 3,5, e la terza 7.000 Ohm ed una pendenza di 2. Ma vi è di più mentre la prima ha una corrente anodica normale di 6 mA., ed una polarizzazione di griglia di —8 V., la seconda pure avendo una corrente di 6 mA., ha una polarizzazione di —6V., e la terza, una corrente di 7 mA., e —6 V. di polarizzazione. Ne viene di conseguenza che, volendo ottenere il massimo rendimento, la resistenza catodica di 1325 Ohm della REN 804 deve essere sostituita con una da 1000 Ohm, usando la E 424, e con una da 850 usando la CI 4090. Inoltre, volendo usare quest'ultima valvola, si dovrà cercare di non oltrepassare la tensione anodica di 150 V.

E, si osservi, i tipi di valvole sopra analizzate non sono quelli che hanno la maggiore differenza. Prendiamo per esempio il caso di una Philips E 424. Dalla tabella caratte-

ristico-comparativa notiamo che, nella maggioranza dei casi, essa può essere sostituita con vantaggio dalla Philips E 424 N; occorre però che la sesistenza catodica di 1.000 Ohm della E 424 venga sostituita con una da 575 nel caso della E 424 N, altrimenti si avrebbe una polarizzazione eccessiva e la nuova valvola non avrebbe il suo pieno rendimento.

Abbiamo detto come le Case costruttrici europee non siano larghe di dati riflettenti le proprie valvole. Orbene, in buona parte, le nostre tabelle rimediano all'inconveniente. Per esempio la Telefunken per la sua valvola REN 1004 dà soltanto i dati caratteristici per una resistenza anodica di accoppiamento di 1 Megaohm. La tabella ci mostra immediatamente come la Philips E 438 e la Valvo W 4080 hanno gli identici dati della predetta Telefunken, quando viene usata una resistenza anodica di 1 Megaohm, e che di conseguenza la Telefunken ha anche gli stessi dati caratteristici delle due predette valvole, quando viene usata o con una resistenza anodica di accoppiamento di 300.000 Ohm o con accoppiamento a trasformatore. Altrettanto dicasi tra le tre valvole Philips E 499, Valvo W 4110 e Telefunken Ren 914 i cui dati si equivalgono perfettamente, soltanto che mentre per la prima la fabbrica dà i dati solo nel caso dell'accopiamento anodico con resistenze da 300.000 Ohm ed 1 Megaohm, per le altre due si ha il dato per l'accoppiamento a trasformatore.

Per i tetrodi (valvole schermate normali) e per i pentodi di A. F., non è stato possibile, sempre per quella grave deficienza di dati delle Case costruttrici, dare per la totalità dei tipi di valvole l'importantissimo valore della corrente della griglia-schermo. Comparando quei tipi di valvole, per le quali manca questo dato, si potrà con sufficiente approssimazione stabilire il consumo della griglia-schermo. Anche per i pentodi di B. F., o per meglio dire di uscita, si ha

spessissimo questa deficienza. Per esempio per il piccolo pentodo della categoria Zenith TU 425, Zenith TU 415, Philips B 443, Valvo L 415 D, Tungsram PP 415, Telefunken RES 174 d, Orion-Sator L 43, Eta DX-3, la sola Philips indica il consumo di 2,5 mA. per la griglia-schermo. Con la nostra tabella caratteristico-comparativa nessuno potrebbe mettere in dubbio che all'incirca tutti i pentodi che hanno una corrente di placca di 12 mA., hanno anche una corrente di griglia-schermo di 2,5 mA. quelli aventi una corrente di placca di 10 mA. una corrente di griglia-schermo di circa 2 mA.; quelli con 16 mA. di placca, 3,5 mA. scarsi di griglia-schermo, e così di seguito.

Un esempio tipico è dato dai cinque pentodi di uscita Zenith TP 410, Philips E 453, Valvo L 4150 D, Telefunken RENS 1374 d, Tungsram APP 4120. I dati forniti dalla Philips ci indicano subito come tutti e cinque i pentodi possono essere usati sia con 300 V. di placca e 200 V. di griglia-schermo, sia con 250 V. di placca e 250 V. di griglia-schermo, naturalmente modificando in proporzione la polarizzazione.

I valori delle resistenze catodiche di polarizzazione sono quasi tutti arrotondati nei valori che normalmente si trovano in commercio considerando la loro poca criticità. Infatti una resistenza di 315 Ohm dà gli identici risultati pratici di una da 325 Ohm. Basterebbe considerare come tutte le resistenze commerciali hanno una tolleranza in più od in meno del 10% sul valore segnato, per comprendere come una massima precisione risulterebbe inutile.

Accanto a ciascun valore di resistenza catodica è stato segnato il carico minimo in Watt che essa deve poter sopportare, sempre considerando i normali valori che si trovano in commercio. E' ovvio che anzichè usare una resistenza per carico indicato, se ne possa usare una di identico valore in

Ohm per un carico maggiore, poichè in tal modo non si fa altro che aumentare la sicurezza della resistenza stessa.

Non ci è stato possibile dare le curve caratteristiche delle valvole riceventi poichè, dato lo stragrande numero di valvole, avremmo dovuto impiegare un forte numero di pagine per questo scopo. D'altra parte, per la maggioranza dei tecnici riparatori e per i dilettanti, esse non hanno una grande importanza. Diamo invece le curve di erogazione delle principali valvole raddrizzatrici, in funzione della tensione di placca (corrente alternata) e della tensione di corrente continua richiesta, poichè questi dati sono della massima importanza sia per il calcolo dei ricevitori che per la sostituzione delle valvole stesse con i tipi corrispondenti di altre Marche.

Il tipo di zoccolatura e le connessioni degli elettrodi interni ai piedini dello zoccolo sono rappresentate in tavole separate. Per le valvole europee, in una speciale colonna delle tabelle caratteristiche è indicato il numero corrispondente a quello delle tavole, mentrechè per le valvole americane il il numero del tipo di zoccolatura e relative connessioni unitamente ai valori delle resistenze catodiche, è indicato in una tabella a parte.

Per i diodi-triodi, duodiodi-triodi, diodi-tetrodi, diodi-pentodi e duodiodi-pentodi, del tipo europeo, non sono indicate le resistenze di polarizzazione poichè il valore di queste dipende essenzialmente dal tipo di circuito usato e dal valore delle resistenze anodiche di accoppiamento, come abbiamo spiegato in altra parte della presente pubblicazione.

DATI CARATTERISTICI E COMPARATIVI DELLE VALVOLE DI TIPO AMERICANO

I seguenti dati caratteristici si riferiscono alle valvole costruite dalle fabbriche:

Arcturus Radio Tube Co., Newark, N. J.
Bond Electric Corp., 257 Cornelius Ave., Jersey City. N. J.
Cable Radio Tube Corp., 230 N. 9th St., Brooklyn, N. Y.
Canatsey Neon Tube Co., 512 Wyandotte St. Kansas City, Mo.
Ceco Mfg. Co., 1200 Eddy St., Providence R. I.
Champion Radio Works, 1190 Pine St,, Danvers, Mass.
Continental Corp., 1603 E. Michigan Ave., Chicago, III.
Cunningham, E. T. Inc., New York City.
De Forest Radio Co., Passaic. N. J.
Diamond Vacuum Products, 4053 Diversey Ave, Chicago III.
Duovac Radio Corp., 360 Furman St., Brooklyn, N. Y.
Ergon Tube Corp., 22 Bergen Sr., Brooklyn, N. Y.
F. I. V. R. E-, Milano.
Gold Seal Mfg. Co., 127 S. 15th St., Newark, N. J.
Grigsby Co., Chicago, III.
Hygrade Sylvania Corp., Emporium, Pa.
Hytron Corp.. Salem, Mass.
Hyvac Radio Tube Co., 86 Shipman St., Newark, N. J.
Johnsonburg Radio Corp., Johnsonburg, Pa
Kellog Switch & Supply Co., 1066 W. Adams St. Chicago, III.
Ken-Rad Corp., Owensboro, Ky.
Munder Electrical Co., 97 Orleans St., Springfield, Mass.
National Carbon Co., Inc., 30 East 41nd St., New York City.
National Union Radio Corp., 400 Madison Ave., New York, N. Y.
Perriman Electric Co., 490 1 Hudson Blvd., North Bergen, N. J.
Philadelphia Storage Battery Co., Philadelphia, Pa.
Pilot Radio & Tube Co., Lawrence, Mass.
Republic Radio Tube Co., 76 Coit St., Irvington, N. J.
RCA-Radiotron Co., 415 S. 5tb St., Harrison. N. J.
Sparys Withington Co., Jackson Mich.
Triad Mfg. Co., Inc., Pawtucket, R. I.
Tung-Sol Radio Tubes Inc., 95 Eighth Ave., Newark, N. J.

Tutte le fabbriche europee costruiscono valvole aventi la stessa numerazione e dati di lavoro di quelle americane.

TIPO	USO	Zoccolo	Tipo di catodo	CARATTERISTICHE					DATI DI LAVORO										
				Filamento o riscaldatore			Massima tensione di placca	Massima tensione di griglia schermo	Tensione di placca	Negativo di griglia volta		Tensione di griglia-schermo	Corrente di placca	Corrente di griglia-schermo	Resistenza interna	Mutua conduttanza	Fattore di amplificazione	Resistenza di carico per determinata potenza di uscita	Potenza di uscita
				Volta	Ampère	Aliment.	Volta	Volta	Volta	con filamento a corr. cont.	con filamento a corr. alter.	Volta	m. A.	m. A.	ohm	Microhm		ohm	milliwatt
1 A6	Pentagriglia oscillatrice modulatrice (17)	sei piedini	Dir.	2,-	0,06	C.C.	180	67,5	135 180	- 3 - 3	— —	67,5 67,5	1,2 1,3	2,5 2,4	400.000 500.000	Griglia-anodo (N. 2) 135 Volta mass. 2.3 m.A. —			
									Griglia-oscillatore (N. 1) resistenza da 50.000 Ohm. — Corrente griglia-oscillat. 0,2 m.A. — Corrente totale del catodo 6,2 m.A.										
1 C6	Pentagriglia oscillatrice modulatrice (17)	sei piedini	Dir.	2,-	0,12	C.C.	180	67,5	180	- 3	—	67,5	1,5	2,-	750.000	Griglia-anodo (N. 2.):			
									tensione 180 v. attraverso una resistenza di 20.000 Ohm; corrente 3,3 m.A. — Griglia-oscillatore: corrente 0,2 m.A.; resistenza da 50.000 Ohm.										
									135	- 3	—	67,5	1,3	2	550.000	Griglia-anodo (N. 2):			
									tensione 135 v. attraverso una resistenza di 20.000 Ohm; corrente 2,6 m.A. — Griglia-oscillatore: corrente 0,2 m. A.; resistenza da 50.000 Ohm.										
2 A6	Doppio diodo-triodo ad alto fattore di amplificazione	sei piedini	Ind.	2,5	0,8	C.C. C.A.	250	—	250 (6)	- 1,35	- 1,35	—	0,4	—		Amplificazione da 50 a 60 volte. -			
									Questi dati si diferiscono alla parte triodo. Per la parte doppio diodo regolarsi come per la 55. Onde evitare distorsioni è necessario dare una appropriata polarizzazione di griglia poichè è assai critica.										
2 A7	Pentagriglia oscillatrice modulatrice (17)	sette piedini piccoli	Ind.	2,5	0,8	C.C. C.A	250	100	250	- 3	- 3	100	3,5	2,2	360.000	Griglia-anodc (N. 2) 200 Volta mass. 4 m.A - Griglia oscillatore (N. 1), resistenza da 50.000 Ohm. corrente 0,7 m.A. —			
									100	- 1,5	- 1,5	50	1,3	2,5	600.000	La tensione della griglia-			
									anodo con 100 v di placca, deve essere 100 v; corrente grigl.-an. 3,3 m.A. - Griglia-oscillatore, corrente 1,2 m.A., resistenza 10.000 Ohm.										
2 B7	Doppio diodo-pentodo con il pentodo amplificatore in alta frequenza	sette piedini piccoli	Ind.	2,5	0,8	C.C. C.A.	250	125	100 180 250 250	- 3 - 3 - 3 - 3	- 3 - 3 - 3 - 3	100 75 125 100	5,8 3,4 9,- 6,-	1,7 0,9 2,3 1,5	300.000 100.000 650.000 800.000	950 840 1125 1000	285 — 730 800	— — — —	— — — —

TIPO	USO	Zoccolo	Tipo di catodo	CARATTERISTICHE					DATI DI LAVORO										
				Filamento o riscaldatore			Massima tensione di placca	Massima tensione di griglia schermo	Tensione di placca	Negativo di griglia volta		Tensione di griglia-schermo	Corrente di placca	Corrente di griglia-schermo	Resistenza interna	Mutua conduttanza	Fattore di amplificazione	Resistenza di carico per determinata potenza di uscita	Potenza di uscita
				Volta	Ampère	Aliment.	Volta	Volta	Volta	con filamento a corr. cont.	con filamento a corr. alter.	Volta	m. A.	m. A.	ohm	Microhm		ohm	milliwatt
2 B7	Doppio diodo-pentodo con il pentodo amplificatore in bassa frequenza	sette piedini piccoli	Ind. Ind.	2,5 2,5	0,8 0,8	C,C. C.A.	250	125	250 (8)	- 4,5	- 4,5	50	0,65	—	—	—	—	—	—
6 A7	Pentagriglia oscillatrice modulatrice (17)	sette piedini piccoli	Ind.	6,3	0,3	C.C. C.A.	250	100	Dati di lavoro identici a quelli della 2 A 7.										
6 B7	Doppio diodo-pentodo	sette piedini piccoli	Ind.	6,3	0,3	C.C. C.A.	250	125	Dati di lavoro sia con il pentodo amplificatore in alta frequenza che con il pentodo amplificatore in bassa frequenza, identici a quelli della 2 B 7										
6 C6	Pentodo amplificatore di A. F. e rivelatore	sei piedini	Ind.	6,3	0,3	C.C. C.A.	250	100	100 250	- 3 (5) - 3 (5)	- 3 (5) - 3 (5)	100 100	2 2	0,5 0,5	maggiore di 1500000	1185 1225	1500 ,,	—	—
									come rivelatore attenersi ai seguenti dati:				corr. catodo						
									250	- 2	- 2	50	senza segnale 0,65 m.A.		resist. catodo 3000 Ohm; resistenza di placca 0,25 M. Ohm.				
									250	- 1,7	- 1,7	33	0,21 m.A.		resist. catodo 8000 Ohm; resistenza di placca 0,5 M. Ohm.				
									250	- 3.9	- 3,9	100 max	0,97 m.A.		resist. catodo 4000 Ohm; resistenza di placca 0,25 M. Ohm.				
									250	- 4,3	- 4,3	100 max	0,43 m.A.		resist. catodo 10.000 Ohm; resistenza di placca 0,5 M. Ohm.				
									Il condensatore di accoppiamento sarà da 30.000 cm. e la resistenza di griglia della valvola seguente 0,25 M. Ohm.										
6 D6	Pentodo amplificatore di A. F. a pendenza variabile	sei piedini	Ind.	6,3	0,3	C.C. C.A.	250	100	100 250	- 3 - 3	- 3 - 3	100 100	8 8,2	2,2 2	250.000 800.000	1500 1600	375 1280	— —	— —

TIPO	USO	Zoccolo	Tipo di catodo	CARATTERISTICHE — Filamento o riscaldatore: Volta	Ampère	Aliment.	Massima tensione di placca (Volta)	Massima tensione di griglia schermo (Volta)	DATI DI LAVORO — Tensione di placca (Volta)	Negativo di griglia volta: con filamento a corr. cont.	con filamento a corr. alter.	Tensione di griglia-schermo (Volta)	Corrente di placca (m. A.)	Corrente di griglia-schermo (m. A.)	Resistenza interna (ohm)	Mutua conduttanza (Microhm)	Fattore di amplificazione	Resistenza di carico per determinata potenza di uscita (ohm)	Potenza di uscita (milliwatt)
6 F7	Triodo-pentodo	sette piedini piccoli	Ind.	6,3	0,3	C.C. C.A.	100	—	100	- 3	- 3	—	3,5	—	17.800	450	Dati della sezione triodo.		
									250	- 3	- 3	100	6,5	1,5	850.000	1100	Dati della sezione pentodo.		
							250	100	250	- 10	- 10	100	2,8	0,6	Dati del pentodo quando la valvola è usata come oscillatrice modulatrice in una supereterodina.				
6 L7	Pentagriglia convertitrice (27)	ottag. sette piedini	Ind.	6,3	0,3	C.C. C.A.	250	150	250	- 6	- 6	150	3,5	8	più di 2 Meg.	—	—	—	—
									Tensione delle oscillazioni locali applicate alla griglia N. 3 circa 25 v. — Tensione neg. della griglia N. 3, — 20 v. —										
	Pentagriglia amplificatrice (27)	ottag. sette piedini	Ind.	6,3	0,3	C.C. C.A.	250	100	250	- 3	- 3	100	5,3	5,5	800.000	1100	—	—	—
6 C5	Triodo amplificatore rivelatore (27)	ottag. sei piedini	Ind.	6,3	0,3	C.C. C A.	250	—	250	- 8	- 8	—	8	—	10.000	2000	20	—	—
6 F5	Triodo amplificatore ad alta pendenza (27)	ottag, cinque piedini	Ind.	6,3	0,3	C.C. C.A.	250	—	250	- 2	- 2	—	0,9	—	60.000	1500	100	—	—
6 K7	Trigriglia (pentodo) amplificatrice a pend. variab. (27)	ottag. sette piedini	Ind.	6,3	0,3	C.C. C.A.	250	125	250	- 3	- 3	100	7	1,7	800.000	1450	1160	—	—
									La griglia catodica (N. 3) deve essere collegata al catodo allo zoccolo.										
6 J7	Trigriglia amplificatrice (pentodo) (27)	ottag. sette piedini	Ind.	6,3	0,3	C.C. C.A.	250	125	250	- 3	- 3	100	2	0,5	più di 1,5 Meg.	1225	1500	—	—
									La griglia catodica (N. 3) deve essere collegata al catodo allo zoccolo										

TIPO	USO	Zoccolo	Tipo di catodo	CARATTERISTICHE: Filamento o riscaldatore: Volta	Ampère	Aliment.	Massima tensione di placca	Massima tensione di griglia schermo	DATI DI LAVORO: Tensione di placca	Negativo di griglia volta: con filamento a corr. cont.	con filamento a corr. alter.	Tensione di griglia-schermo	Corrente di placca	Corrente di griglia-schermo	Resistenza interna	Mutua conduttanza	Fattore di amplificazione	Resistenza di carico per determinata potenza di uscita	Potenza di uscita
				Volta	Ampère	Aliment.	Volta	Volta	Volta			Volta	m. A.	m. A.	ohm	Microhm		ohm	milliwatt
6 A8	Pentagriglia oscillatrice modulatrice (27)	ottag. otto piedini	Ind.	6,3	0,3	C.C. C.A.	250	100	250	- 3	- 3	100	Tensione della griglia-anodo (N. 2) 200 v. max Totale corrente catodo 14 m.A.						
6 H6	Doppio diodo (27)	ottag. sette piedini	Ind.	6,3	0,3	C.C. C.A.	—	—	Tensione massima di corrente alternata per placca 100 v. corrente continua di uscita 2 m.A. max.										
WD 11	Rivelatrice o Amplificatrice (1)	WD-11	Dir.	1,1	0,25	C.C.	135	—	90 135	4,5 10,5	— —	— —	2,5 3,0	— —	15.500 15.000	425 440	6,6 6,6	15.500 18.000	7 35
WX 12	Rivelatrice o Amplificatrice (1)	UX	Dir.	1,1	0,25	C.C.	135	—	90 135	4,5 10,5	— —	— —	2,5 3,0	— —	15.500 15.500	425 440	6.6 6,6	15.500 18.000	7 35
44	Amplificatrice A. F. e M. F.	UY	Ind.	6,3	0,3	C.C. C.A.	250	90	135 180 250	variab. da -3 a -50	variab. da 90 a -50	90 90 90	6,25 6,4 6,5		250.000 410.000 600.000	1030 1040 1050	257 426 630		
55	Complesso diodo Rivelatrice e regolatrice d' intensità (2)	sei piedini	Ind.	2,5	1,0	C.C. C.A.		—	Una placca del diodo, oppure entrambe le placche del diodo unite tra loro possono essere usate per la rivelazione di una mezza onda, mentre entrambe le placche del diodo possono essere usate per la rivelazione delle due semionde; adoperando ambedue i sistemi con una regolatrice automatica di intensità. Dando una tensione di placca di 10 Volta corrente continua la corrente non deve essere superiore a 0.5 m.A. senza carico esterno. Si consiglia una resistenza di arresto da 500.000 Ohm, con un condensatore di fuga da 0.00015 mFD per le alte frequenze sintonizzate, e da 0,006 per le medie frequenze delle super.										
	Complesso triodo Amplificatrice	sei piedini	Ind.	2,5	1,0	C.C. C.A,	250 (3)	—	135 180 250	10,5 13,5 20	10,5 13,5 20	— — —	3,7 6,0 8,0	— — —	11.000 8 500 7.500	750 975 1100	8,3 8,3 8.3	25.000 20.000 20.000	0,075 0,16 0.350
56	Rivelatrice (1) Amplificatrice	UY	Ind.	2,5	1,0	C.C. C.A.	250 (4)	—	250	13,5	13,5	—	5,0	—	9.500	1450	13,8		

TIPO	USO	Zoccolo	Tipo di catodo	CARATTERISTICHE: Filamento o riscaldatore: Volta	Ampère	Aliment.	Massima tensione di placca (Volta)	Massima tensione di griglia schermo (Volta)	DATI DI LAVORO: Tensione di placca (Volta)	Negativo di griglia volta: con filamento a corr. cont.	con filamento a corr. alter.	Tensione di griglia-schermo (Volta)	Corrente di placca (m. A.)	Corrente di griglia-schermo (m. A.)	Resistenza interna (ohm)	Mutua conduttanza (Microhm)	Fattore di amplificazione	Resistenza di carico per determinata potenza di uscita (ohm)	Potenza di uscita (milliwatt)
56	Rivelatrice a caratteristica di placca	UY	Ind.	2,5	1,0	C.C. C.A.	250 (4)	—	250	20	20	—	La corrente di placca deve essere regolata a 0,2 m.A. senza alcun segnale di entrata.						
57	Amplificatrice di alta frequenza	sei piedini	Ind.	2,5	1,0	C.C. C.A.	250	100	Stessi dati della 6 C 6										
57	Rivelatrice a caratteristica di placca	sei piedini	Ind.	2,5	1,0	C.C. C.A.	250	100	Stessi dati della 6 C 6										
58	Amplificatrice di alta frequenza (5)	sei piedini	Ind.	2,5	1,0	C.C. C.A.	250	100	Stessi dati della 6 D6										
75	Doppio diodo triodo ad alto fattore di amplificazione	sei piedini	Ind.	6,3	0,3	C.C. C.A.	250	—	Dati di lavoro identici a quelli della 2 A 6										
76	Rivelatrice (1) Amplificatrice Rivelatrice a caratteristica di placca	UY	Ind.	6,3	0,3	C.C. C.A.	250	—	Dati di lavoro identici a quelli della 56										
77	Pentodo di A. F. usato come amplificatore	sei piedini	Ind.	6,3	0,3	C.C.	250	100	100 250	1,5 3	1,5 3	60 100	1,7 2,3	0,4 0,6	650.000 1 500.000	1100 1250	715 1500	— —	— —
77	Pentodo di A. F. usato come rivelatrice a caratteristica di placca	sei piedini	Ind.	6,3	0,3	C.C. C.A.	250	50	100	- 2	- 2	36	corr. catodo senza segn. 0,16 m A.	resist. catodo 12.500 Ohm; resisten. di placca 0.25 M. Ohm; cond. accopp. 10.000 cm.					
									250	- 2	- 2	50	0,65 m.A.	resist. catodo 3000 Ohm; resistenza di placca 0.25 M. Ohm; cond. accopp. 30.000 cm.					
									250	4,3	- 4,3	100	0,43 m. A.	resist. catodo 10.000 Ohm; resisten. di placca 0.5 M. Ohm: cond.					
									La resist. di griglia della valv. seg. deve essere di 0,25 M.Ohm — accopp. 30.000 cm.										

TIPO	USO	Zoccolo	Tipo di catodo	CARATTERISTICHE — Filamento o riscaldatore — Volta	Ampère	Aliment.	Massima tensione di placca	Massima tensione di griglia schermo	DATI DI LAVORO — Tensione di placca	Negativo di griglia volta — con filamento a corr. cont.	con filamento a corr. alter.	Tensione di griglia-schermo	Corrente di placca	Corrente di griglia-schermo	Resistenza interna	Mutua conduttanza	Fattore di amplificazione	Resistenza di carico per determinata potenza di uscita	Potenza di uscita
							Volta	Volta	Volta			Volta	m. A.	m. A.	ohm	Microhm		ohm	milliwatt
78	Pentodo di A. F. a coefficente di amplificazione variabile	sei piedini	Ind.	6,3	0,3	C.C. C.A.	250	100	90 180 250 250	-3 minimo		90 75 100 125	5,4 4 7 10,5	1,3 1 1,7 2,6	315.000 1000.000 800.000 600.000	1275 1100 1450 1650	400 1100 1160 990	—	—
85	Complesso diodo Rivelatrice e regolatrice di intensità (2)	sei piedini	Ind.	6,3	0,3	C.C. C.A.	250	—	Una placca del diodo, oppure entrambe le placche del diodo, unite tra loro possono essere usate per la rivelazione di una mezza onda, mentre entrambe le placche del diodo vengono usate per la rivelazione delle due semionde, adoperando ambedue i sistemi con una regolatrice automatica di intensità. Dando una tensione di placca di 10 Volta corrente continua, la corrente non deve essere superiore a 0,5 m.A. per placca, senza carico esterno. Si consiglia una resistenza di arresto da 500.000 Ohm, con un condensatore di fuga da 0.00015 mF D per le alte frequenze sintonizzate, e da 0.006 per le medie frequenze delle super.										
	Complesso triodo Amplificatrice	sei piedini	Ind.	6,3	0,3	C.C. C.A.	250 (3)	—	135 180 250	10,5 13,5 20	10,5 13,5 20	3,7 6,0 8,0	— — —	— — —	11.000 8.500 7.500	750 975 1100	8,3 8,3 8,3	25.000 20.000 20.000	0,075 0,160 0,350
'12-A	Rivelatrice o Amplificatrice (1)	UX	Dir.	5,0	0,25	C.C.	180	—	90 135	4,5 9,0	— —	— —	5,0 6,2	— —	5.400 5.100	1575 1650	8,5 8,5	5.000 9.000	35 130
'99	Rivelatrice o Amplificatrice (1)	UV-99	Dir.	3,3	0,063	C.C.	90	—	90	4,5	—	—	2,5	—	15.000	425	6,6	15.500	7
'99	Rivelatrice o Amplificatrice (1)	UX	Dir.	3,3	0,063	C.C.	90	—	90	4,5	—	—	2,5	—	15,500	425	6,6	15.500	7
'00-A	Rivelatrice	UX	Dir.	5.0	0,25	C.C,	45	—	45	ritorno di griglia al —Fil.		—	1,5	—	30 000	666	20	—	—
01-A	Rivelatrice o Amplificatrice (1)	UX	Dir.	5,0	0,25	C.C.	135	—	90 135	4,5 9,0	— —	— —	2,5 3,0	— —	11.000 10.000	725 800	8 8	11.000 20.000	15 55

TIPO	USO	Zoccolo	Tipo di catodo	CARATTERISTICHE: Filamento o riscaldatore: Volta	Ampère	Aliment.	Massima tensione di placca (Volta)	Massima tensione di griglia schermo (Volta)	DATI DI LAVORO: Tensione di placca (Volta)	Negativo di griglia volta: con filamento a corr. cont.	con filamento a corr. alter.	Tensione di griglia-schermo (Volta)	Corrente di placca (m. A.)	Corrente di griglia-schermo (m. A.)	Resistenza interna (ohm)	Mutua conduttanza (Microhm)	Fattore di amplificazione	Resistenza di carico per determinata potenza di uscita (ohm)	Potenza di uscita (milliwatt)
'14	Rivelatrice o Amplificatrice	UY		14,0	0.3	C.C.	250	—	180 180 250	1,5 3,0 3,0	— — —	75 90 90	4 4 4	— — —	400.000 400.000 500.000	1050 1000 1050	420 400 525	—	—
'17	Rivelatrice o Amplificatrice	UY		14,0	0,3	C.C.	180	—	90 135 180	6,0 9,0 13,5	—	—	2,7 4,5 5,0	— — —	11.000 9.000 9.000	820 1000 1000	9 9 9	—	—
'22	Amplificatrice di A.F. o B.F.	UX	Dir.	3,3	0,132	C.C.	135	67,5	135 135 180 (6)	1,5 1,5 1,5	—	45 67,5 22,5	1,7 3,7 0,3	0,6 1,3 —	725.000 600.000 2 mego	375 500 175	270 160 350	—	—
'24	Amplificatrice di A.F.	UY	Ind.	2,5	1,75	C.C. C.A.	275	90	180 180 250	1,5 3,0 3,0	1,5 3,0 3,0	75 90 90	4 4 4	1,0 1,7 1,7	400.000 400,000 600.000	1050 1000 1025	420 400 615		
	Rivelat. a caratteristica di placca	UY	Ind.	2,5	1,75	C.C. C.A.	275	90	275 (7)	5,0 appr.	5,0 appr.	da 20 a 45	la corrente di placca deve essere regolata a o,1 m.A. senza nessun segnale di entrata.						
	Amplificatrice di B.F.	UY	Ind.	2,5	1,75	C.C. C.A.	275	90	250 (8)	1,0	1,0	25	0,5	—	200.000	500	1000	—	—
'24-A	Amplificatrice Rivelatrice	UY	Ind.	2,5	1,75	C.C. C.A.	275	90	180 250	- 3 - 3	- 3 - 3	90 90	4 4	1,7 1,7	400.000 600.000	1000 1050	400 630	— —	— —
									Come rivelatrice a caratteristica di placca:										
									250 (6)	circa -5		da 20 a 45	La resistenza del catodo deve essere regolata in modo da ottenere una corrente di placca o,1 m.A. senza alcun segnale di entrata.						
'26	Amplificatrice	UX	Dir.	1,5	1,05	C.C. C.A.	180	—	90 135 180	5,0 8,0 12,5	7,0 10,0 14,5	— — —	2,9 5,5 6,2	— — —	8.900 7.600 7.300	935 1100 1150	8,3 8,3 8,3	9.800 8.800 10.500	30 80 180

TIPO	USO	Zoccolo	Tipo di catodo	CARATTERISTICHE					DATI DI LAVORO										
				Filamento o riscaldatore			Massima tensione di placca	Massima tensione di griglia schermo	Tensione di placca	Negativo di griglia volta		Tensione di griglia-schermo	Corrente di placca	Corrente di griglia-schermo	Resistenza interna	Mutua conduttanza	Fattore di amplificazione	Resistenza di carico per determinata potenza di uscita	Potenza di uscita
				Volta	Ampère	Aliment.	Volta	Volta	Volta	con filamento a corr. cont.	con filamento a corr. alter.	Volta	m. A.	m. A.	ohm	Microhm		ohm	milliwatt
'27	Rivelatrice o Amplificatrice (1)	UY	Ind.	2,5	1,75	C.C. C.A.	275	—	90 135 180 250	6 9 13,5 21	6 9 13,5 21	— — — —	2,7 4,5 5,0 5,2	— — — —	11.000 9.000 9.000 9.250	820 1000 1000 975	9 9 9 9	14.000 13.000 18.700 34.000	30 80 165 300
	Rivelat. a caratteristica di placca	UY	Ind.	2,5	1,75	C.C. C.A.	275	—	275	30	30	—	la corrente di placca deve essere regolata a 0,2 m.A. senza nessun segnale di entrata.						
'30	Rivelatrice o Amplificatrice (1)	UX	Dir.	2,0	0,06	C.C.	90	—	90 135 180	4,5 - 9 - 13 5	— — —	— — —	2,5 3 3,1	— — —	11.000 10.300 10.300	850 900 900	9,3 9,3 9,3	15.000 — —	16 — —
									come amplificatrice classe B (2 valvole):										
									157,5	- 15	—	—	0,5 senza segn.	—	—	—	—	8000 (20)	2100 (21)
									come preamplificatrice di uno stadio di classe B:										
									157,5	- 11,3	—	—	trasfomatore di entrata rapporto 1 a 1,165 (prim. metà second.)					18.000	—
									come rivelatrice a caratteristica di placca: tens. max di placca 180 v.; il negativo di griglia deve essere regolato sino ad avere una corrente di placca di 0.2 m.A. senza segnale di entrata.										
	Amplificatrice di A.F.	UX	Dir.	2,0	0,06	C.C.	150	67,5	135 180	3,0 3,0	— —	67,5 67,5	1,7 1,7	0,4 0,4	950.000 1200.000	640 650	610 780	— —	— —
'32	Rivelat. a caratteristica di placca	UX	Dir.	2,0	0,06	C.C.	150	67,5	180	6,0	—	67,5	la corrente di placca deve essere regolata a 0,2 m.A. senza nessun segnale di entrata						
	Amplificatrice di B.F.	UX	Dir.	2,0	0,06	C.C.	150	67,5	180 (10)	- 1	—	25	0,25	—	—	—	—	—	—
'34	Amplificatrice di alta frequenza (5)	UX	Dir.	2,0	0,06	C.C.	180	67,5	67,5 90 135 180	- 3 - 3 - 3 - 3	— — — —	67,5 67,5 67,5 67 5	2,7 2,7 2,8 2,8	1,1 1 1 1	400.000 500.000 600.000 1000.000	560 580 600 620	224 290 360 620	— — — —	— — — —

TIPO	USO	Zoccolo	Tipo di catodo	CARATTERISTICHE — Filamento o riscaldatore: Volta	Ampère	Aliment.	Massima tensione di placca (Volta)	Massima tensione di griglia schermo (Volta)	DATI DI LAVORO — Tensione di placca (Volta)	Negativo di griglia volta: con filamento a corr. cont.	con filamento a corr. alter.	Tensione di griglia-schermo (Volta)	Corrente di placca (m. A.)	Corrente di griglia-schermo (m. A.)	Resistenza interna (ohm)	Mutua conduttanza (Microhm)	Fattore di amplificazione	Resistenza di carico per determinata potenza di uscita (ohm)	Potenza di uscita (milliwatt)
'35	Amplificatrice di A.F. (5)	UY	Ind.	2,5	1,75	C.C. C.A.	275	90	180 250	1.5 3,0	1,5 3	75 90	5,8 6,5	2 2,5	350.000 350.000	1100 1050	385 370	— —	— —
'36	Amplificatrice di A.F.	UY	Ind.	6,3	0,3	C.C. C.A.	135	75	100 135 180 250	- 1,5 - 1 - 3 - 3	- 1,5 - 1,5 - 3 - 3	55 67,5 90 90	1,8 2,8 3,1 3,2	— — — 1,7	550.000 475.000 525.000 595.000	850 1000 1050 1080	470 475 525 595	— — — —	— — — —
									come rivelatrice a caratteristica di placca :										
									180	circa - 6		67,5	la resistenza del catodo deve essere regolata sino ad avere una corrente di placca di 0.1 m.A. senza segnale di entrata.						
'37	Rivelatrice o Amplificatrice (1)	UY	Ind.	6,3	0,3	C.C. C.A.	135	—	90 135 180 250	- 6 - 9 - 13,5 - 18	- 6 - 9 - 13,5 - 18	— — — —	2,5 4,1 4,3 7,5	— — — —	11.500 10.000 10.200 8.400	800 925 900 1100	9,2 9,2 9,2 9,2	17.500 14.000 — —	30 80 165 300
									come rivelatrice a caratteristica di placca: tens. max 180 v.; la resistenza del catodo (da 30.000 a 100.000 Ohm circa) deve essere regolata sino ad avere una corrente di placca di 0,2 m.A. senza segnale di entrata.										
39/44	Amplificatrice A.F. e media freq.	UY	Ind.	6,3	0,3	C.C. C.A.	250	90	90 180 250	da -3 a -42,5 da -3 a -42,5 da -3 a -42,5		90 90 90	5,6 5,8 5,8	1,6 1,4 1,4	375.000 750.000 1000.000	960 1000 1050	360 750 1050	— — —	— — —
'40	Amplificatrice di tensione	UX	Dir.	5,0	0,25	C.C.	180	—	135 (6) 180	1,5 3	— —	— —	0,2 0,2	— —	150.000 150.000	200 200	30 30	250000 250000	— —
841	Amplificatrice di tensione	UX	Dir.	7,5	1,25	C.C. C.A	1000	—	425 1000	6 9	6 9	— —	0,7 2,2	— —	63.000 40.000	450 750	30 30	250000 250000	— —
'51	Amplificatrice di alta e media freq.	UY	Ind.	2,5	1,75	C.C. C.A.	250	90	250	3	—	90	4	—	500.000	1050	525	—	—

TIPO	USO	Zoccolo	Tipo di catodo	CARATTERISTICHE					DATI DI LAVORO										
				Filamento o riscaldatore			Massima tensione di placca	Massima tensione di griglia schermo	Tensione di placca	Negativo di griglia volta		Tensione di griglia-schermo	Corrente di placca	Corrente di griglia-schermo	Resistenza interna	Mutua conduttanza	Fattore di amplificazione	Resistenza di carico per determinata potenza di uscita	Potenza di uscita
				Volta	Ampère	Aliment.	Volta	Volta	Volta	con filamento a corr. cont.	con filamento a corr. alter.	Volta	m. A.	m. A.	ohm	Microhm		ohm	milliwatt
864	Amplificatrice Rivelatrice Oscillatrice	UY	Ind.	6,3	0,4	C.C.	135	67,5	135	1,5	—	67,5	3	—	350.000	1050	370	—	—
865	Amplificatrice	UY	Ind.	6,3	0,4	C.C.	135	67,5	135	1,5	—	67,5	5	—	190.000	1000	190	—	—
867	Amplificat. e Rivelat.	UY	Ind.	6,3	0,4	C.C.	135	—	135	9	—	—	5	—	8.200	1100	9	—	—
884	Amplificat. e Rivelat.	UY	Ind.	3	1,4	C.A.	180	—	180	—	10	—	5	—	8.500	1400	11	17.000	160
884 **A**	Amplificatrice e Rivelatrice	UY	Ind.	3	1.6	C.A.	180	—	90 180	—	3 9	—	5 6	—	10.800 9.300	1150 1350	12,5		
885	Amplificat. e Rivelat.	UY	Ind.	3	1,3	C.A	189	—	90 180	—	3 9	—	5 6	—	10.800 9,300	1150 1350	12,5		
401	Amplificatrice e Rivelatrice	UY	Ind.	3	1,	C.A.	180	—	90 130 180	—	6 9 12	—	2,5 3,9 5,8	—	13.300 11.700 10.500	750 850 952	10	26.600 23.400 210.00	25 75 165
401 **A**	Amplificatrice e Rivelatrice	UY	Ind.	3	1,25	C.A.	90	—	90	—	3	—	4	—	10.000	1250	12,5	—	—
K	Amplificat. e Rivelat.	UX	Ind.	5	0,25	C.C.	135	—	135	3	—	—	4,8	—	11.000	1130	12,5	—	—
22 **(11)**	Amplificatrice			15	0,35	C.A.	135	45	135	—	1,5	45	2	—	475.000	630	300	—	—
26 **(11)**	Rivelatrice			15	0,35	C.A.	90	—	90	—	1,5	—	7,5	—	9.000	940	10,5	—	—
28 **(11)**	Amplificatrice			15	0,35	C.A.	90	—	90	—	1,5	—	7,5	—	9.000	1165	10,5	—	—
32 **(11)**	Amplificatrice			15	0,35	C.A.	135	—	135	—	3	—	1,5	—	32.000	940	30,0	—	—
48 **(11)**	Amplificatrice			15	9,35	C.A	90	—	90	—	4,5	—	4,5	—	9.200	1185	10,9	—	—

TIPO	USO	Zoccolo	Tipo di catodo	CARATTERISTICHE — Filamento o riscaldatore — Volta	Ampère	Aliment.	Massima tensione di placca (Volta)	Massima tensione di griglia-schermo (Volta)	DATI DI LAVORO — Tensione di placca (Volta)	Negativo di griglia volta — con filamento a corr. cont.	con filamento a corr. alter.	Tensione di griglia-schermo (Volta)	Corrente di placca (m. A.)	Corrente di griglia-schermo (m. A.)	Resistenza interna (ohm)	Mutua conduttanza (Microhm)	Fattore di amplificazione	Resistenza di carico per determinata potenza di uscita (ohm)	Potenza di uscita (milliwatt)
Wunderlich	Rivelatrice	UY	Ind.	2,5	1	C.C. C.A.	250	—	250	Resistenza griglia		—	2-5	—	12.000	1200	12	1 megaho.	—

VALVOLE AMPLIFICATRICI DI POTENZA

TIPO	USO	Zoccolo	Tipo di catodo	Volta	Ampère	Aliment.	Massima tensione di placca (Volta)	Massima tensione di griglia-schermo (Volta)	Tensione di placca (Volta)	Negativo di griglia volta — con filamento a corr. cont.	con filamento a corr. alter.	Tensione di griglia-schermo (Volta)	Corrente di placca (m. A.)	Corrente di griglia-schermo (m. A.)	Resistenza interna (ohm)	Mutua conduttanza (Microhm)	Fattore di amplificazione	Resistenza di carico per determinata potenza di uscita (ohm)	Potenza di uscita (milliwatt)
	Triodo amplificatore di potenza Amplificazione classe A	quattro piedini	Dir.	2,5	2,5	C.C. C.A.	250	—	250	- 45	- 45	—	60	—	800	5250	4,2	2500	3500
2 A3	Triodo amplificatore di potenza Amplificazione push-pull	quattro piedini	Dir.	2,5	2,5	C.C. C.A.	300	—	300 300	polarizzazione automatica -62 polarizzazione fissa -62		— —	40 40	La potenza di uscita si riferisce alle due valvole per un determinato carico misurato tra placca e placca.				5000 3000	10.000 15.000
2 A5	Pentodo amplificatore di potenza	sei piedini	Ind.	2,5	1,75	C.C. C.A.	250	250	250 250 (22)	- 16,5 - 20	- 16,5 - 20	25 —	34 31	6,5 —	100.000 2700	2200 2300	220 6,2	7000 3000	3000 650
									Usata in contro-fase amplificazione classe AB (22):										
									350 350	- 38 (23) - 30,5 (24)	- 38 (23) - 30,5 (24)	— —	21 (25) 21 (25)	— —	— —	— —	— —	8000 (20) 8000 (20)	18.000 (21) 15.000 (21)
6A4 o LA	Pentodo amplificatore di potenza	cinque piedini	Dir.	6,3	2,3	C.C. C.A.	180	180	100 135 165 180	- 6,5 - 9 - 11 - 12	- 6,5 - 9 - 11 - 12	100 135 165 180	9 14 20 22	1,6 2,5 3,5 3,9	83.250 52.000 48.000 45.500	1200 1900 2100 2200	100 100 100 100	11000 9500 8000 8000	310 700 1200 1400

TIPO	USO	Zoccolo	Tipo di catodo	CARATTERISTICHE					DATI DI LAVORO										
				Filamento o riscaldatore			Massima tensione di placca	Massima tensione di griglia schermo	Tensione di placca	Negativo di griglia volta		Tensione di griglia-schermo	Corrente di placca	Corrente di griglia-schermo	Resistenza interna	Mutua conduttanza	Fattore di amplificazione	Resistenza di carico per determinata potenza di uscita	Potenza di uscita
				Volta	Ampère	Aliment.	Volta	Volta	Volta	con filamento a corr. cont.	con filamento a corr. alter.	Volta	m. A.	m. A.	ohm	Microhm		ohm	milliwatt
6 A6	Doppio triodo Amplificatore	sette piedini	Ind.	6,3	0,8	C.C. C.A.	300	—	Dati di lavoro identici alla 53										
6 D5	Triodo amplificatore di potenza (27)	ottag. sei piedini	Ind.	6,3	0,3	C,C. C.A.	275	—	275°	- 40	- 40	—	31	—	2250	2100	4,7	7200	1400
									Usata in contro-fase amplificazione classe AB (23 :										
									300	- 50 (23)	- 50 (23)	—	23 (25)	—	—	—	—	5300 (20)	5000 (21)
6 F6	Pentodo amplificatore di potenza (27)	ottag. sette piedini	Ind.	6,3	0,3	C.C. C.A.	250	250	250	- 16,5	- 16,5	250	34	6,5	100.000	2200	220	7000	3000
19	Doppio triodo amplificatore Classe B	sei piedini	Dir.	2	0,26	C.C.	135	—	135 135	0 - 3	— —	10 4	Il valore della potenza di uscita si riferisce ad una valvola per un determinato carico misurato tra placca e placca.					10.000 10.000	2100 1.900
30 (11)	Amplificatrice di potenza			15	0,35	C.A.	180	—	180	—	27	—	22	—	3500	1085	3,8	—	—
40 (11)	Amplificatrice di potenza			15	0,35	C.A.	180	—	180	—	40,5	—	21	—	2000	1500	3,0	—	—
41	Pentodo di potenza	sei piedini	Ind.	6,3	0,40	C.C. C.A.	250	250	100 135 180 250	- 7 - 10 - 13,5 - 18	- 7 - 10 - 13,5 - 18	100 135 180 250	9 12,5 18,5 32	1,6 2,2 3 5,5	103.500 94,000 81.000 68,000	1450 1600 1850 2200	150 150 150 150	12,000 10 400 9,000 7,600	330 750 1500 3400
42	Pentodo di potenza	sei piedini	Ind.	6,3	0,65	C.C. C.A.	250	250	Dati di lavoro identici a quelli della 2A5										
46	Amplificatrice di potenza Classe A (12)	UY	Dir.	2,5	1,75	C.C. C.A.	250	—	250	31,5	33,0	—	22	—	2380	2350	5,6	6400	1250

TIPO	USO	Zoccolo	Tipo di catodo	CARATTERISTICHE — Filamento o riscaldatore: Volta	Ampère	Aliment.	Massima tensione di placca (Volta)	Massima tensione di griglia schermo (Volta)	DATI DI LAVORO — Tensione di placca (Volta)	Negativo di griglia volta: con filamento a corr. cont.	con filamento a corr. alter.	Tensione di griglia-schermo (Volta)	Corrente di placca (m. A.)	Corrente di griglia-schermo (m. A.)	Resistenza interna (ohm)	Mutua conduttanza (Microhm)	Fattore di amplificazione	Resistenza di carico per determinata potenza di uscita (ohm)	Potenza di uscita (milliwatt)
46	Amplificatrice di potenza Classe B (13)	UY	Dir.	2,5	1,75	C.C. C.A.	400	—	300	0	0	—	4 in riposo 150 di lavoro		Massima tensione del segnale 40 V.			5200 (20)	16.000 (21)
									400	0	0	—	6 in riposo 200 in lavoro		Massima tensione del segnale 41 V.			5800 (20)	20.000 (21)
43	Pentodo amplificatore di potenza	sei piedini	Ind.	2,5	0,3	C.C. C.A.	135	135	95 135	15 20	15 20	95 135	20 34	4 7	45.000 35.000	2000 2300	90 80	4500 4000	900 2000
	Bigriglia di potenza Amplificatore Classe A (18)	UY	Dir.	2	0,120	C.C.	135	—	135	20	—	—	6	—	4175	1125	4,7	11.000	170
49	Bigriglia di potenza Amplificatore Classe B (19)	UY	Dir.	2	0,120	C.C.	180	—	180	0	—	—	Il valore della potenza di uscita si riferisce a due valvole per un determinato carico misurato tra placca e placca.					12.000 (20)	3500 (21)
79	Doppio triodo amplificatore classe B	sei piedini	Ind.	6,3	0,6	C.C. C A.	250	—	180 250	0 0	0 0	La potenza di uscita si riferisce ad una valvola per un determinato carico misurato tra placca e placca.						7.000 14.000	5500 8000
53	Doppio triodo Amplificatore	sette piedini grandi	Ind.	2,5	2	C.C. C.A.	300	—	Amplificatore classe A										
									250 (26)	- 5 (19)	- 5 (19)	—	6	—	11.300	3100	35	—	—
									294 (26)	- 6 (19)	- 6 (19)	—	7	—	11.000	3200	35	—	—
									Amplificatore classe B										
									250	0	0	—	14 senza segn.	Corrente massima di placca per il massimo segnale, 125 m.A.				8000	8000
									300	0	0	—	17,5 senza segn.					10.000	10.000

TIPO	USO	Zoccolo	Tipo di catodo	CARATTERISTICHE: Filamento o riscaldatore: Volta	Ampère	Aliment.	Massima tensione di placca	Massima tensione di griglia schermo	DATI DI LAVORO: Tensione di placca	Negativo di griglia volta: con filamento a corr. cont.	con filamento a corr. alter.	Tensione di griglia-schermo	Corrente di placca	Corrente di griglia-schermo	Resistenza interna	Mutua conduttanza	Fattore di amplificazione	Resistenza di carico per determinata potenza di uscita	Potenza di uscita
							Volta	Volta	Volta			Volta	m. A.	m. A.	ohm	Microhm		ohm	milliwatt
	Triodo amplificatore di potenza Classe A (14)	sei piedini	Ind.	6,3	0,4	C.C. C.A.	250	—	160 180 250	- 20 - 22,5 - 32	- 20 - 22,5 - 32	— — —	17 20 32	— — —	3300 3000 2600	1425 1550 1800	4,7 4,7 4,7	7000 6500 5500	300 400 900
89	Pentodo di potenza di uscita Classe A (15)	sei piedini	Ind.	6,3	0,4	C.C. C.A.	250	250	100 135 180 250	- 10 - 13,5 - 18 - 25	- 10 - 13,5 - 18 - 25	100 135 180 250	9,5 14 20 32	1,6 2,2 3,0 5,5	104,000 92,500 80,000 70,000	1200 1350 1550 1800	125 125 125 125	10,700 9200 8000 6750	330 750 1500 3400
	Triodo di potenza di uscita Classe B (16)	sei piedini	Ind.	6,3	0,4	C.C. C.A.	250	—	180	0	0	—	3 in riposo 75 in lavoro		—	—	—	9400 (20)	3500 (21)
'12 A	Amplificatrice di potenza	UX	Dir.	5	0,25	C.C. C.A.	180	—	90 135 180	- 4,5 - 9 - 13,5	- 7 - 11,5 - 16	— — —	5, 6,2 7.7	— — —	5400 5100 4700	1575 1650 1800	8,5 8,5 8,5	5000 9000 10,650	35 130 285
'20	Amplificatrice di potenza	UX	Dir.	3,3	0,132	C.C.	135	—	90 135	16,5 22,5	— —	— —	3 6,5	— —	8000 6300	415 525	3,3 3,3	9600 6500	45 110
'68	Pentodo di potenza	UY	Ind.	6,3	0,4	C.C.	135	135	135	13,5	—	135	14	—	65,000	1400	90	—	650
'71 A	Amplificatrice di potenza	UX	Dir.	5	0,25	C.C. C.A.	180	—	90 135 180	16,5 27,0 40,5	19 29,5 43	— — —	10 17,3 20	— — —	2170 1820 1750	1400 1650 1700	3 3 3	3000 3000 4800	125 400 790
'71-AC	Amplificatrice di potenza	UX	Dir.	5	0,5	C.A.	180	—	180	—	40,5	—	20	—	1850	1820	3	5350	700
'71-C	Amplificatrice di potenza	UX	Dir.	6,5	0,275	C.C.	135	—	135	12,5	—	—	10	—	4500	1400	6,5	—	—
'10	Amplificatrice di potenza Oscillatrice	UX	Dir.	7,5	1,25	C.C. C.A.	425	—	250 350 425	18 27 35	22 31 39	— — —	10 16 18	— — —	6000 5150 5000	1330 1550 1600	8 8 8	13,000 11,000 10,200	400 900 1600
'31	Amplificatrice di potenza	UX	Dir.	2	0.130	C.C.	180	—	135 180	- 22,5 - 30	— —	— —	8 12,3	— —	4100 3600	925 1050	3,8 3,8	7000 5700	185 375

TIPO	USO	Zoccolo	Tipo di catodo	CARATTERISTICHE Filamento o riscaldatore Volta	Ampère	Aliment.	Massima tensione di placca Volta	Massima tensione di griglia schermo Volta	DATI DI LAVORO Tensione di placca Volta	Negativo di griglia volta con filamento a corr. cont.	con filamento a corr. alter.	Tensione di griglia-schermo Volta	Corrente di placca m. A.	Corrente di griglia-schermo m. A.	Resistenza interna ohm	Mutua conduttanza Microhm	Fattore di amplificazione	Resistenza di carico per determinata potenza di uscita ohm	Potenza di uscita milliwatt
'33	Pentodo di potenza	UY	Dir.	2	0,26	C.C.	180	180	135 180	- 13,5 - 18	— —	135 180	14,5 22	3 5	50.000 55.000	1450 1700	70 90	7000 6000	700 1400
'38	Pentodo di potenza	UY	Ind.	6,3	0,3	C.C.	250	250	100 135 180 250	- 9 - 13,5 - 18 - 25	- 9 - 13,5 - 18 - 25	100 135 180 250	7 9 14 22	1,2 1,5 2,4 3,8	140.000 130.000 115.000 100.000	875 925 1050 1200	120 120 120 120	15.000 13 500 11.600 10.000	270 550 1000 2500
'45	Amplificatrice di potenza	UX	Dir.	2,5	1,5	C.C. C.A.	275	—	180 250 275	- 30 - 48,5 - 54,5	- 31,5 - 50 - 56	— — —	31 34 36	— — —	1650 1610 1700	2125 2175 2050	3,5 3,5 3,5	2700 3900 4600	825 1600 2000
									Usata in contro - fase amplificazione classe AB:										
									275 (23)	- 68 (23)		—	35 senza segn. 69 max segn	—	—	—	—	3200	18.000
									275 (24)	Resistenza di polarizzazione 775 Ohm (21)		—	36 senza segn. 49 max segn.	—	—	—	—	5060	12.000
'47	Pentodo di potenza	UY	Dir.	2,5	1,75	C.C. C.A.	250	250	250	15	16,5	250	31	6	60.000	2500	150	7000	2700
'48	Bigriglia ampl. di pot. (tetrodo di potenza)	sei piedini	Ind.	30	0,4	C.C. C.A.	125	100	96 125	- 19 - 20	- 19 - 20	96 100	52 56	9 9,5	Soggette a variazioni considerevoli			1500 1500	2000 2500
'50	Amplificatrice di potenza	UX	Dir.	7,5	1,25	C.C. C.A.	450	—	250 350 400 450	41 59 66 80	45 63 70 84	— — — —	28 45 55 55	— — — —	2100 1900 1800 1800	1800 2000 2100 2100	3,8 3,8 3,8 3,8	4300 4100 3670 4350	1000 2400 3400 4600

TIPO	USO	Zoccolo	Tipo di catodo	CARATTERISTICHE Filamento o riscaldatore Volta	Ampère	Aliment.	Massima tensione di placca Volta	Massima tensione di griglia schermo Volta	DATI DI LAVORO Tensione di placca Volta	Negativo di griglia volta con filamento a corr. cont.	con filamento a corr. alter.	Tensione di griglia-schermo Volta	Corrente di placca m. A.	Corrente di griglia-schermo m. A.	Resistenza interna ohm	Mutua conduttanza Microhm	Fattore di amplificazione	Resistenza di carico per determinata potenza di uscita ohm	Potenza di uscita milliwatt
	Triodo amplificatore di potenza Classe A (14)	sette piedini	Ind	2,5	2	C.C. C.A.	250	—	250	- 28	- 28	—	26	—	2300	2600	6	5000	1250
59	Pentodo di potenza di uscita Classe A (15)	sette piedini	Ind.	2,5	2	C.C. C.A.	250	250	250	- 18	- 18	250	35	9	40.000	2500	100	6000	3000
	Triodo di potenza di uscita Classe B (16)	sette piedini	Ind.	2,5	2	C.C. C.A.	400	—	300 400	0 0	0 0	— —	10 senza segn. 13 senza segn.	— —	— —	— —	— —	4600 (20) 6000 (20)	15.000 (21) 20.000 (21)
882 B	Amplificatrice di potenza	UX	Dir.	5	1,25	C.C. C.A.	250	—	250	35	—	—	18	—	3330	1500	5	—	—
883	Amplificatrice di potenza	UX	Dir.	5	1,25	C.C. C.A.	250	—	200 250	42,5 62,5	45 65	— —	20 26	— —	2000 1500	1500 2000	3 3	— —	— —
403	Amplificatrice di potenza	UY	Ind.	3	1,5	C.A.	180	—	135 180	— —	27 40	— —	15 20	— —	2500 —	1200 —	3 —	5000 —	360 660
PZ	Pentodo di potenza	UY	Dir.	2,5	1,5	C.C. C.A.	250	250	250	15,5	16,5	250	32,5	7,5	38.000	2500	95	—	—
PA	Pentodo di potenza	UY	Dir.	6,3	0,6	C.C.	180	167	167	12,5	—	167	22	—	56.000	1700	95	7500	850
LA	Pentodo di potenza	UY	Dir.	6,3	0,3	C.C.	165	165	135 165	9 11	— —	135 165	12 17	2,2 3	52.700 50.000	1900 2100	100 100	9500 8000	700 1200
6L6	Ampl. di potenza "beam"		Ind	6,3	0,9				250		14	250	72	5		4,6 mA/V	135	2250	[illegible]

TIPO	USO	Zoccolo	Tipo di catodo	CARATTERISTICHE					DATI DI LAVORO										
				Filamento o riscaldatore			Massima tensione di placca	Massima tensione di griglia schermo	Tensione di placca	Negativo di griglia volta		Tensione di griglia-schermo	Corrente di placca	Corrente di griglia-schermo	Resistenza interna	Mutua conduttanza	Fattore di amplificazione	Resistenza di carico per determinata potenza di uscita	Potenza di uscita
				Volta	Ampère	Aliment.	Volta	Volta	Volta	con filamento a corr. cont.	con filamento a corr. alter.	Volta	m. A.	m. A.	ohm	Microhm		ohm	milliwatt
VALVOLE RADDRIZZATRICI																			
1-v	Raddrizzatrice di una semionda	UX	Ind.	6,3	0,3		Tensione corrente alternata alla placca Erogazione massima corrente continua							350 Volta max 50 m.A.					
1223	Raddrizzatrice di una semionda	UX	Ind.	12,6	0,3		Tensione corrente alternata alla placca Erogazione massima corrente continua							250 Volta max 60 m.A.					
2525	Doppia raddrizzatrice	sei piedini	Ind.	25	0,3		Tensione corrente alternata per placca Erogazione massima corrente continua							125 Volta max 100 m.A.					
'80	Raddrizzatrice delle due semionde	UX	Dir.	5	2		Tensione corrente alternata per placca Erogazione massima corrente continua Tensione corrente alternata per placca Erogazione massima corrente continua Tensione corrente alternata per placca Erogazione massima corrente continua Queste ultime caratteristiche sono ammissibili soltanto usando una impedenza filtro di entrata di almeno 20 Henry.							350 Volta 125 m.A. 400 Volta 110 m.A. 550 Volta 135 m.A					
'81	Raddrizzatrice di una semionda	UX	Dir.	7,5	1,25		Massima corrente alternata alla placca Erogazione massima corrente continua							700 Volta 85 m.A.					
82	Raddrizzatore a vapori di mercurio delle due semionde.	UX	Dir.	2,5	3		Massima corrente alternata per placca Erogazione massima corrente continua Massima corrente alle placche Caduta di tensione approssimata							500 Volta 125 m.A 400 m.A. 15 Volta					
83	Raddrizzatrice a vapori di mercurio delle due semionde.	UX	Dir.	5	3		Massima corrente alternata per placca Erogazione massima corrente continua Massima corrente alle placche Caduta di tensione approssimata							500 Volta 250 m.A. 800 m.A. 15 Volta					
BA	Raddrizzatrice di due semionde	UX	non ha filamento				Massima corrente alternata per placca Erogazione massima corrente continua Tensione massima raddrizzata corr. cont.							350 Volta 350 m.A. 300 Volta					

TIPO	USO	Zoccolo	Tipo di catodo	CARATTERISTICHE					DATI DI LAVORO										
				Filamento o riscaldatore			Massima tensione di placca	Massima tensione di griglia schermo	Tensione di placca	Negativo di griglia volta		Tensione di griglia-schermo	Corrente di placca	Corrente di griglia schermo	Resistenza interna	Mutua conduttanza	Fattore di amplificazione	Resistenza di carico per determinata potenza di uscita	Potenza di uscita
				Volta	Ampère	Aliment.				con filamento a corr. cont.	con filamento a corr. alter.								
							Volta	Volta	Volta			Volta	m. A.	m. A.	ohm	Microhm		ohm	milliwatt
5Z 3	Raddrizzatrice a grande erogazione delle due semionde.	UX	Dir.	5	3		Tensione corrente alternata per placca 500 Volta max Erogazione massima corrente continua 250 m.A.												
83-v	Raddrizzatrice a grande erogazione delle due semionde	UX	Ind.	5	2		Tensione corrente alternata per placca 500 Volta max Erogazione massima corrente continua 250 m.A.												
84	Raddrizzatrice delle due semionde	UY	Ind.	6,3	0,5		Tensione corrente alternata per placca 350 Volta max Erogazione massima corrente coutinua 50 m.A.												
5Z 4	Raddrizzatrice delle due semionde (27)	Ottag cinque piedini	Ind.	5	2		Tensione corrente alternata per placca 400 Volta max Erogazione massima corrente continua 125 m.A.												
BH	Raddrizzatrice di due semionde	UX	non ha filamento				Massima corrente alternata per placca 250 Volta Erogazione massima corrente continua 115 m.A. Tensione massima raddrizzata corr. cont. 300 Volta												

VALVOLE REGOLATRICI

TIPO	USO	Zoccolo		
874	Regolatrice di tensione	UX	Tensione di lavoro Tensione di innesco Corrente di lavoro	90 Volta 125 Volta 10-15 milliampère
876	Regolatrice di corrente		Corrente di lavoro Tensione regolata	1.7 Ampère 40-60 Volta
886	Regolatrice di corrente		Corrente di lavoro Tensione regolata	2.5 Ampère 40-60 Volta

RICHIAMI ALLE NOTE INSERITE NELLE TABELLE VALVOLE AMERICANE

(1) **Per rivelazione di griglia, tensione di placca 45 Volta. Ritorno di griglia al + Filamento o Catodo.**

(2) **Tre valvole in una, consistenti in due diodi ed un triodo amplificatore.**

(3) Applicata attraverso ad una resistenza di accoppiamento di placca di 100.000 Ohm (non critica). Si consiglia l'uso di un condensatore di fuga da 0.00015 mFD dalla placca al catodo, per alte frequenze sintonizzate; oppure da 0.0006 mFD nella media frequenza delle super.

(4) Applicata attraverso ad una resistenza di accoppiamento di placca da 50.000 a 100.000 Ohm. Resistenza di polarizzazione da 100.000 a 150.000 Ohm.

(5) Tensione minima negativa, usualmente regolabile. Come prima rivelatrice nelle supereterodine, 10 Volta di tensione negativa di polarizzazione, oppure regolabile.

(6) Applicata attraverso ad una resistenza di accoppiamento di placca di 250.000 Ohm.

(7) Applicata attraverso ad una resistenza di accoppiamento di placca di 250.000 Ohm, oppure attraverso ad una impedenza di 500 Henry con una resistenza di derivazione da *250.000* Ohm.

(8) Applicata attraverso ad una resistenza di accoppiamento di placca di 200.000 Ohm.

(9) Applicata attraverso ad una resistenza di accoppiamento di placca di 50.000 Ohm.

(10) Applicata attraverso ad una resistenza di accoppiamento di placca di 100.000 Ohm.

(11) Queste valvole sono speciali, aventi 15 Volta di filamento, contrassegnate dai fabbricanti con due soli numeri, e da non confondersi con altri tipi contrassegnati da tre numeri, gli ultimi due dei quali, identici a questi.

(12) Zoccolo UY. La molla di contatto K deve essere unita alla molla di contatto P. (Griglia N. 2 in contatto con la placca)

(13) Entrambe le griglie unite tra loro (contatti G e K). *La classe B è una forma di push-pull.* Massima potenza di uscita, di due valvole, da *16* a 20 Watt.

(14) Triodo Classe A. Due griglie N. 2 e N. 3 unite alla placca. La griglia principale è collegata al cappellotto in testa al bulbo.

(15) Pentodo Classe A *La griglia N. 3 deve essere unita col catodo. La griglia interna è la griglia-schermo. La griglia principale è collegata al* cappellotto in testa al bulbo.

(16) Triodo di uscita Classe B. La griglia N. 3 deve essere unita alla placca. La griglia interna deve essere unita alla griglia principale, cioè al cappellotto in testa al bulbo. Si usano sempre due valvole assieme. I dati delle correnti si riferiscono ad una sola valvola.

(17) Le griglie N. 3 e N. 5 sono internamente unite fra loro e rappresentano lo schermo. La griglia N. 4 è invece la griglia principale di controllo, collegata al cappellotto in testa al bulbo.

(18) La griglia vicino alla placca deve essere collegata con la placca.

(19) Le due griglie devono essere collegate fra loro.

(20) Da placca a placca delle due valvole.

(21) Valore dato per due valvole in contro fase.

(22) Pentodo usato come triodo. Lo schermo deve essere collegato con la placca.

(23) Polarizzazione fissa.

(24) Polarizzazione automatica ottenuta con resistenza tra catodo e negativo anodico (massa).

(25) Per ciascuna valvola.

(26) Le due placche devono essere collegate fra loro.

(27) Valvola del tipo a bulbo metallico con zoccolatura ottagonale. Il bulbo metallico, funzionante anche da schermatura è elettricamente collegato ad un piedino della valvola.

Dati di lavoro delle 2A6, 75, 55, 85, 2B7 e 6B7 usate come rivelatrici-amplificatrici; e delle 57, 77 e 6C6 usate come rivelatrici

Tipo di valvola	Tensione di placca Volta	Tensione della griglia-schermo Volta	Tensione negativa di griglia Volta	Resist. del càtodo Ohm	Resist. anodica di accoppiam. M. Ohm	Resist. di griglia della valvola che segue M.Ohm	Corrente di placca m. A.	Tensione del segnale in uscita Volta	Amplificazione Volta
2A6 e 75	100	—	- 1,05	10.500	0,25	0,25	0,1	11-16	30
		—	- 1,05	15 400	0,5	0,25	0,07	10-14	29
		—	- 1,1	11.550	0,25	0,5	0,09	15-19	36
		—	- 1,05	15.000	0,5	0,5	0,07	14-19	37
	135	—	- 1,05	6.200	0,25	0,25	0,17	17-23	42
		—	- 1,1	9.150	0,5	0,25	0,12	17-21	38
		—	- 1,05	5.850	0,25	0,5	0,18	20-30	50
		—	- 1,1	10 000	0,5	0,5	0,11	18-27	48
	180	—	- 1,25	4.900	0,25	0,25	0,25	26-33	48
		—	- 1,2	7.100	0,5	0,25	0,17	24-30	46
		—	- 1,3	5.450	0,25	0,5	0,24	32-40	56
		—	- 1,3	9.000	0,5	0,5	0,14	30-38	55
	250	—	- 1,3	3.170	0,25	0,25	0,41	33-38	51
		—	- 1,3	5.200	0,5	0,25	0,25	28-35	48
		—	- 1,35	3.380	0,25	0,5	0,40	36-46	59
		—	- 1,35	5.600	0,5	0,5	0,24	35-44	58
55 e 85	100	—	- 4,75	16.800	0,25	0,25	0,28	24-26	6,1
		—	- 3,75	25.800	0,5	0,25	0,14	17-22	6,0
		—	- 5,—	21.200	0,25	0,5	0,23	27-29	6,6
		—	- 5,5	46.000	0,5	0,5	0,12	26-27	6,2
	135	—	- 6,8	21.200	0,25	0,25	0,32	34-36	6,1
		—	- 4,75	24.300	0,5	0,25	0,19	27-30	6,1
		—	- 7,—	22.000	0,25	0,5	0,31	38-42	6,5
		—	- 7,—	42.500	0,5	0,5	0,16	36-40	6,3
	180	—	- 7,5	16.300	0,25	0,25	0,46	38-40	6,4
		—	- 7,—	28.000	0,5	0,25	0,25	36-38	6,4
		—	- 7,—	14.900	0,25	0,5	0,47	40-44	6,7
		—	- 7,5	31.200	0,5	0,5	0,24	40-45	6,5
	250	—	- 11,—	17.600	0,25	0,25	0,63	55 60	6,4
		—	- 10,—	28.500	0,5	0,25	0,35	45-55	6,3
		—	- 14,—	25.200	0,25	0,5	0,55	65-75	6,7
		—	- 12,—	38.600	0,5	0,5	0,32	65-70	6,6

Tipo di valvola	Tensione di placca Volta	Tensione della griglia - schermo Volta	Tensione negativa di griglia Volta	Resist. del càtodo Ohm	Resist. anodica di accop-piam. M. Ohm	Resist di griglia della val-vola che segue M.Ohm	Corrente di placca m. A.	Tensione del segnale in uscita Volta	Amplifi-cazione Volta
2 B 7 e 6 B 7	100	20	- 2,—	5.550	0,25	0,25	0,27	28-30	35
		20	- 2,5	12.200	0,5	0,25	0 15	25-27	36
		20	- 2,15	9.350	0,25	0,5	0,23	36-38	47
		20	- 2,6	19.250	0,5	0,5	0,13	32-33	46
	135	20	- 1,8	3.800	0,25	0,25	0,35	38-40	36
		20	- 2,25	8.300	0,5	0,25	0,2	32-35	38
		20	- 1,95	4.850	0,25	0,5	0,3	48-50	53
		20	- 2,4	10.900	0,5	0,5	0,16	42-44	56
	180	25	- 2,1	3.700	0,25	0,25	0,43	50-53	50
		25	- 2,6	7.600	0,5	0,25	0,26	45-48	53
		25	- 2,1	3.500	0,25	0,5	0,45	65-68	63
		25	- 2,6	7.300	0,5	0,5	0,26	64-66	70
	250	50	- 4,5	5.500	0,25	0,25	0,65	55-65	54
		50	- 5,-	11.400	0,5	0,25	0,35	55-60	55
		50	- 4,5	5.500	0,25	0,5	0,65	65-70	65
		50	- 5,-	11.400	0,5	0,5	0,35	65-75	75
57, 77 e 6C6	100	20	- 1,1	3.760	0,25	0,25	0,22	15-23	30
		20	- 1,25	6.450	0,5	0,25	0,14	17-22	39
		20	- 1,05	3.400	0,25	0,5	0,23	16-29	54
		20	- 1,25	7.250	0,5	0,5	0,13	18-28	53
	135	25	- 1,2	3.100	0,25	0,25	0,29	21-32	54
		25	- 1,35	5.600	0,5	0,25	0,18	27-31	52
		25	- 1,25	3.750	0,25	0,5	0,25	29 37	61
		25	- 1,4	6.300	0,5	0,5	0,17	34-38	62
	180	30	- 1,25	2.180	0,25	0,25	0,43	31-43	76
		30	- 1,5	4.550	0,5	0,25	0,25	36-41	65
		30	- 1,3	2.600	0,25	0,5	0,38	36-52	92
		30	- 1,55	4.850	0,5	0.5	0,24	45-52	93
	250	52	- 2,-	3.100	0,25	0,25	0,52	50-60	80
		54	- 2,2	5.700	0,5	0,25	0,31	50 55	75
		50	- 2,1	3.500	0,25	0,5	0.48	60-70	100
		52	- 2,3	6.200	0,5	0,5	0,30	60-70	110

Valori delle resistenze di polàrizzazione e numero di riferimento alla zoccolatura e relative connessioni delle Valvole Americane

Tipo	Condizioni di lavoro	Resistenza catodica	Zoccolo e connessioni
30			1
31	con Vp = 135 Vp = 180	2815 O. 1/2 2440 O. w.	1
32			4
33	con Vp e Vs = 135 » » = 180	770 Ohm 1/2 670 » w	7
34			5
35		325 O. 1/4 w	16
36		600 O. 1/4 w.	16
37	con Vp = 90 Vp = 135 Vp = 180 Vp = 250	2400 Ohm 2200 » 1/4 3100 » w. 2400 »	15
38	con Vp e Vs = 100 » » = 135 » » = 180 » » = 250	1100 O. 1/4 w. 1100 » 1/4 w. 3100 » 1 w. 2400 » 2 w.	17
39/44		425 Ohm 1/4 w	17
41	con Vp e Vs = 100 » » = 135 » » = 180 » » = 250	660 Ohm 1/4 w 680 » » 630 » 1/2 w 480 » 1 w	9
43	con Vp e Vs = 95 » » = 135	625 Ohm 1/2 w 690 » 1 1/2 w	9
45	amplif. classe A : con Vp = 180 » = 250 » = 275 amplif. classe AB 2 valv. polarizz. automatica	1020 Ohm 2 1470 » w 1550 » 775 Ohm 5 w.	1
46	amplif. classe A	1500 O. 1 w.	23
47		450 Ohm 1 w.	7
48		310 Ohm 2 w.	8
49			23
50	con Vp = 350 » = 400 » = 450	1400 Ohm 4 w 1275 » 4 » 1530 » 4 »	1
55 e 85	con accoppiam. a trasformat. Vp = 135 » = 180 » = 250 con accoppiam. a resistenze. Vedere tabella speciale	2840 Ohm w. 2250 » 2500 » 1/4	21

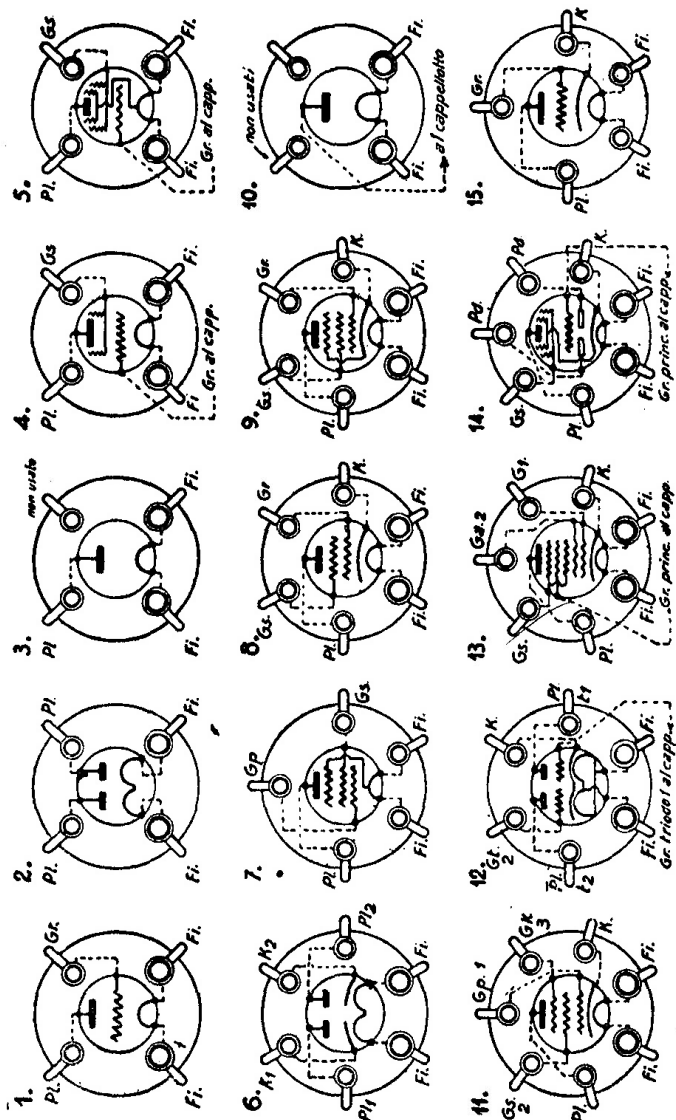
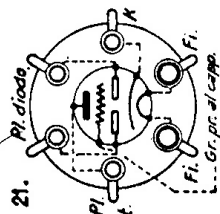
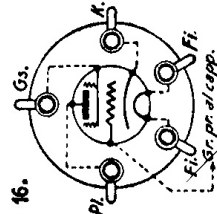
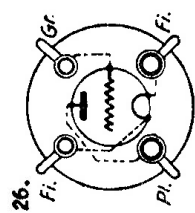
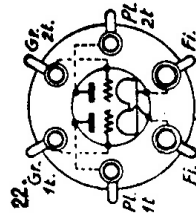
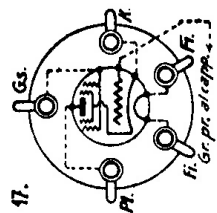
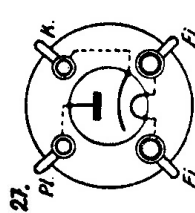
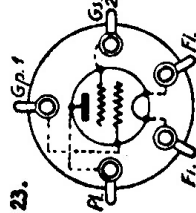
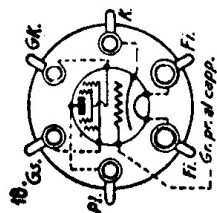
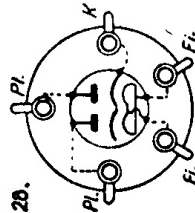
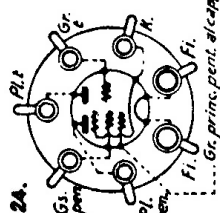
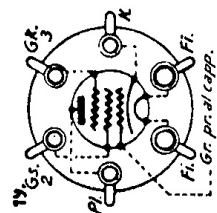
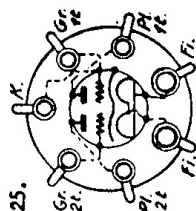
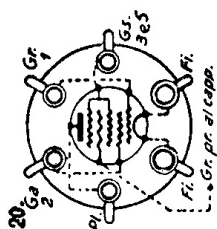
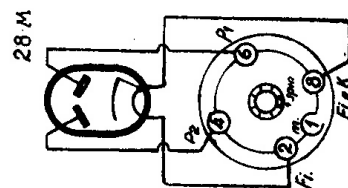
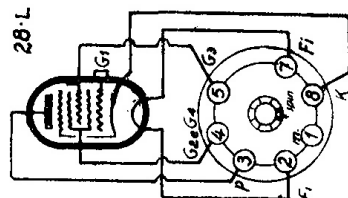
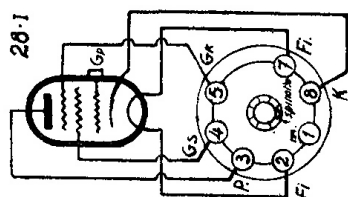
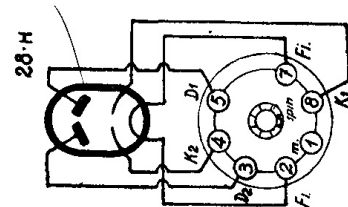
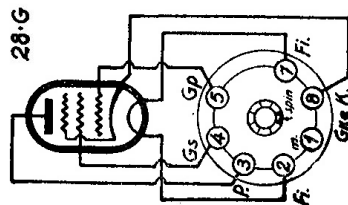
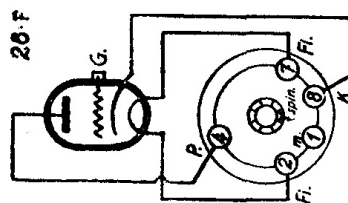
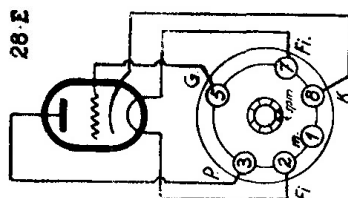
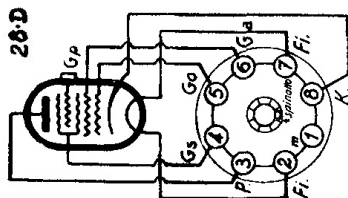
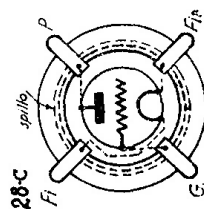
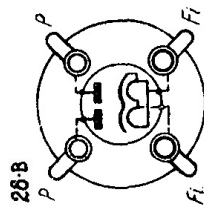
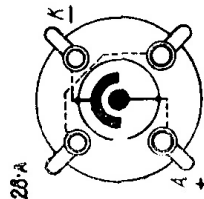
Tipo	Condizioni di lavoro	Resistenza catodica	Zoccolo e connessioni
56 e 76		2700 O. 1/4 w.	15
59	triodo classe A pentodo classe A	1080 O. 1 w. 410 Ohm 1 w.	11
71 A	con Vp = 90 » = 135 » = 180	1600 O. 1/4 w. 1700 O. 1 w. 2150 O. 1 w.	1
77	con Vp=100 e Vs=60 » =250 » =100	 715 Ohm 1/4 1070 Ohm w.	18
78	con Vp= 90 e Vs= 90 » =180 » = 75 » =250 » =100 » =250 » =125	 450 Ohm 750 » 1/4 350 » w. 230 »	18
79			12
80			2
81			3
82			2
83			2
83 - v			28 B
84			28
89	triodo classe A : con Vp = 160 » = 180 » = 250 pentodo classe A : con Vp e Vs = 100 » » = 135 » » = 180 » » = 250	 1180 O. 1 w. 1125 » 1 1/2 » 970 » 1 1/2 » 900 » 1/4 » 830 » 1/4 » 785 » 1/2 » 670 » 1 1/2 »	19
V - 99			28 C
X - 99			1
112 - A	con Vp = 90 » = 135 » = 180	900 Ohm 1/4 1450 » w. 1750 »	1
403	con Vp = 135 » = 180	1800 » 1 2000 » w.	15
866	diodo raddrizzatore 7500 v. c. a.	600 m. A. c.c.	10
874	regolatore di tens.		28 A
882 - B		2000 O. 1 w.	1
883	con Vp = 200 » = 250	2250 Ohm 2500 »	1
P A		450 Ohm 1 w.	7
P Z		400 » »	7
WD - 11			26
WX - 12			1

Valori delle resistenze di polarizzazione e numero di riferimento alla zoccolatura e relative connessioni delle Valvole Americane

Tipo	Condizioni di lavoro	Resistenza catodica	Zoccolo e connessioni
1 A 6 e 1 C 6			20
2 A 3	amplif. classe A due valv. » AB polarizz. autom.	750 Ohm 3 w. 750 Ohm 3 w.	1
2 A 5 e 42	pentodo classe A triodo » A due valvole triodo classe AB polarizzazione automat.	400 Ohm $^1/_2$w 650 Ohm 1 w 730 Ohm $^1/_2$w	9
2 A 6 e 75	ved. tab. speciale		21
2 A 7 e 6 A 7	con Vp = 100 Vs = 50 Va = 100 Vg = -1,5 con Vp = 250 Vs = 100 Va = 200 Vg = - 3	150 Ohm $^1/_4$ watt 300 Ohm $^1/_4$ watt	13
2 B 7 e 6 B 7	ved. tab. speciale		14
5 Z 3			2
6 A 4 e L A	con Vp e Vs = 100 » » = 135 » » = 165 » » = 180	615 Ohm $^1/_2$ w. 545 » $^1/_2$ w. 470 » $^1/_2$ w. 465 » $^1/_2$ w.	7
6 A 6 e 53	come amplificatrice classe A	850 Ohm $^1/_4$ watt	25
6 C 6 e 57		1200 Ohm $^1/_4$ w.	18
6 D 6 e 58		300 Ohm $^1/_4$w	28 M
5 Z 4			

Tipo	Condizioni di lavoro	Resistenza catodica	Zoccolo e connessioni
6 A 8	con Vp = 100 Vs = 50 Va = 100 Vg = -1,5 con Vp = 250 Vs = 100 Va = 200 Vg = - 3	150 Ohm $^1/_4$ w. 300 Ohm $^1/_4$ w.	28 D
6 C 5		1000 O. $^1/_4$ w.	28 E
6 D 5	amplif. classe A	1300 O. 2 w.	28 E
6 F 5		2225 O. $^1/_4$ w	28 F
6 F 6		400 O. 1 w.	28 G
6 F 7	come amplificatr. come convertitr.	2600 Ohm $^1/_4$ w. 1700 » $^1/_4$ w.	24
6 H 6			28 H
6 J 7		1200 O. $^1/_4$ w	28 I
6 K 7		350 O. $^1/_4$ w	28 I
6 L 7	come amplificatr.	280 O. $^1/_4$ w	28 L
12 Z 3			27
25 Z 5			6
01 - A			1
00 - A			1
1 - V			27
10	con Vp = 250 Vp = 350 Vp = 425	2200 O. $^1/_2$ w 1950 O. 1 w 2150 O. 1 w	1
19			22
20			1
22			4
24 - A		525 O. $^1/_4$ w.	16
26	con Vp = 90 Vp = 135 Vp = 180	2400 Ohm $^1/_4$ w. 1800 » $^1/_4$ w. 2350 » $^1/_4$ w.	1
27	con Vp = 90 Vp = 135 Vp = 180 Vp = 250	2200 Ohm $^1/_4$ w 2000 " $^1/_4$ w 2700 " $^1/_4$ w 4000 " $^1/_4$ w	15

Zoccolature delle principali valvole americane

28·A
28·B
28·C
28·D
28·E
28·F
28·G
28·H
28·I
28·L
28·M

DATI CARATTERISTICI
E COMPARATIVI
DELLE VALVOLE EUROPEE

Triodi per rivelatrici e amplificatrici con accensione a batteria

	MARCA E TIPO	Catodo	Filamenti Volta	Filamenti Amp.	Tensione massima di placca Volta	Tensione massima di griglia schermo Volta	Tensione negativa di griglia Volta	Corrente di placca normale m. A.	Corrente di griglia schermo m. A.	Resistenza interna Ohm.	Pendenza massima m. A/v	Coefficiente di amplificazione	Zoccolo e connessioni
Rivelatrice	Zenith C. 106	D	1,1 - 1,3	0,06	150	—	- 6	2	—	22.000	0 ,45	10	31
Ampl. di alta e med. freq. Riv. ed ampl. di BF. con accop. di trasf.	Zenith C 208	D	2	0,08	150	—	- 6	5	—	7.000	1,4	10	31
	Philips B 217	D	2	0,1	150	—	- 4	4	—	13.000	1,4	17	
	Telefunken RE 112	D	2	0,1	150	—	- 4	4	—	13.000	1,4	17	
	Telefunken RE 062	D	2	0,06	100	—	- 3	2	—	14.000	0,7	10	
	Tungsram LG 210	D	2	0,12	150	—	- 8	5	—	10,000	1	10	
Ampl. A.F. Rivel. e ampl. B.F. a resistenza-capac.	Philips B 228	D	2	0,1	150	—	- 2	2	—	23.000	1,3	28	31
	Tungsram HR 210	D	2	0,1	150	—	- 1	2,5	—	25.000	1,3	30	
	Tungsram H 210	D	2	0,12	200	—	- 3	2	—	25.000	1	25	
	Telefunken RE 052	D	2	0,06	200	—	- 3 / - 2	2 / 0,04	—	28.000	1 / 0,02 (2	33	
	Telefunken RE 102	D	2	0,1	150	—	- 2	2	—	23-000	1,3	28	
Ampl. A.F. Rivel. e ampl. B.F. a resist. - cap.	Tungsram R 208	D	2	0,1	200	—	- 3	1	—	48.000	0,7	33	31
	Tungsram PD 220	D	2	0,2	220	—	- 6	5	—	10.000	1,5	16	
	Tungsram L 210	D	2	0,1	200	—	- 6	4	—	16.000	1	16	
	Tungsram LD 210	D	2	0,12	150	—	- 4,5	2	—	15.000	1,3	15	
Ampl. M.F. Riv. ed ampl. B.F. con accoppiam. a trasformatore	Zenith C 406	D	4	0,06	150	—	- 4,5	3	—	9.000	1,6	14	31
	Philips A 409	D	4	0,065	150	—	- 9	3,5	—	10.000	1,2	9	
	Valvo H 406	D	4	0.06	150	—	- 9	3,5	—	11.000	1,2	10	
	Tungsram G. 407	D	4	0,07	150	—	- 8	5	—	5.000	1,8	10	
	Telefunken RE 074	D	4	0,06	150	—	- 9	3,5	—	11.000	1,2	10	
	Orion - Sator A 4	D	4	0,12	150	—	- 6	7	—	5.550	1,8	10	
	Eta DZ 908	D	4	0,06	150		- 9	3,5	—	8.000	1.1	9	
Oscillatr. Rivelatr. ed Ampl. B.F. con accopp. a trasform.	Zenith L 408	D	4	0,08	150		- 3	3	—	7-300	2,2	16	31
	Philips B 424	D	4	0,1	200	—	- 3	6	—	9.000	3	24	
	Philips A 415	D	4	0,085	150	—	- 4	4	—	10.000	2	15	
	Valvo A 410	D	4	0,1	200		- 3	6	—	9.000	3	24	
	Valvo A 408	D	4	0,08	150	—	- 4	4	—	10.000	2	15	
	Tungsram LD 410	D	4	0,1	200	—	- 6	4	—	9.000	1,8	17	
	Telefunken RE 084	D	4	0,08	150	—	- 4	4	—	10.000	2	15	
	Orion - Sator H 4	D	4	0,12	150	—	- 5	4	—	7.150	2	14	
	Eta DZ 1508	D	4	0,08	150	-	- 4	3 5	—	7.500	2	15	

Triodi per rivelatrici e amplificatrici con accensione a batteria

	MARCA E TIPO	Catodo	Filamenti Volta	Filamenti Amp.	Tensione massima di placca Volta	Tensione massima di griglia schermo Volta	Tensione negativa di griglia Volta	Corrente di placca normale m. A.	Corrente di griglia schermo m. A.	Resistenza interna Ohm	Pendenza massima m. A/v	Coeff. di amplificaz.	Zoccolo e connessioni
Amplif. A.F. Rivel. ed ampl. B.F. a resistenzz - cap.	Zenith L 412	D	4	0,06	200	—	- 3	2,5	—	24.000	1,4	33	31
	Philips A 425	D	4	0,065	200	—	- 3 - 8,5 1) - 2,5 2)	2,7 0,25 1) 0,1 2)	—	21.000 80.000 1) 250,000 2)	1,2	25	
	Valvo W 406	D	4	0,06	200	—	- 3 - 2,5 1) - 2,5 2)	2,7 0,25 1) 0,1 2)	—	21.000 80.000 1) 250.000 2)	1,2	25	
	Tungsram HR 406	D	4	0,065	150	—	- 1	2,5	—	22.500	1,2	25	
	Telefunken RE 034	D	4	0,06	200	—	- 2,5 2)	0,1 2)	—	250.000 2)	1,2	25	
	Orion - Sator W 4	D	4	0,06	200	—	- 3	2,5	—	24.000	1,2	29	
	Eta DZ - 2222	D	4	0,07	150	—	- 2,5	2	—	22.000	1	22	
Ampl. A e M.F. Rivel. con accoppiamento a trasformatore	Zenith L 4	D	4	0,06	120	—	- 3	2,5	—	22.000	0,55	13	31
	Philips A 410	D	4	0,06	150	—	- 3	3,5	—	20.000	0,5	10	
	Valvo HL 410	D	4	0,06	150	—	- 3	3,5	—	20.000	0,5	10	
	Tungsram G 405	D	4	0,07	150	—	- 3	3.5	—	20.000	0,5	10	
	Telefunken RE 144	D	4	0,17	120	—	- 4,5	3	—	17.000	0,65	10	
	Telefunken RE 064	D	4	0,06	100	—	- 3	2	—	20.000	0,45	10	
	Eta DZ 1623	D	4	0,07	150	—	- 3	2	—	23.000	0,7	16	
Amplif. A.F. Rivel. e ampl. B.F. a resist. - cap.	Philips A 435	D	4	0,05	150	—	—	1,4	—	70.000	0,5	35	31
	Philips B 438	D	4	0.1	200	—	- 2,5	2,5 0,2 1) 0,05 2)	—	19.000 170.000 1) 400.000 2)	2	38	
	Valvo W 411	D	4	0,1	200	—	- 2,5	2,5 0,2 1) 0,05 2)	—	19.000 170.000 1) 400.000 2)	2	38	
	Tungsram R 406	D	4	0,07	200	—	- 3	1	—	21.000	1,2	25	
	Telefunken RE 054	D	4	0,06	200	—		0,04 2)	—	—	0,02 2)	33	
	Eta DZ - 3529	D	4	0,06	150	—	—	1,2	—	75.000	0,45	35	
Riv. Oscil. lat. B.F. a trasform.	Zenith C 412	D	4	0,1	120	—	- 4,5	3	—	10.000	1,2	13	31
	Zenith Z 4	D	4	0,06	120	—	- 6	5,5	—	13 000	0,55	8	
	Philips A 414	D	4	0,08	150	—	- 4,5	3	—	7.000	2	14	
	Valvo H 407 Sp.	D	4	0,06	150	—	- 9	3,5	—	11.000	1,2	10	
	Telefunken RE 074 neutro	D	4	0,06	120	—	- 1,5	3	—	10.000	1,1	10	
Doppi triodi A. F.	Valvo HZ 420	D	4	0,2	150	—	- 6 3)	2,5 3)	—	12.500 3)	1,2 3)	15 3)	47
	Telefunken REZ 3645	D	4	0,17	120	—	- 5 3)	3 3)	—	17.000 3)	0,65 3)	10 3)	
Uso gener.	Zenith C 512	D	5	0,12	125	—	- 4,5	4	—	8.800	1,2	13	31
A. F.	Philips A 635	D	6	0,06	150	—	—	1,2	—	23.300	1,5	35	31
B.F. a resistenza - cap.	Philips A 630	D	6	0,06	150	—	1,5	0,7	—	20.000	1,5	30	31
	Tungsrom HR 607	D	6	0,07	200	—	- 2	2	—	16.800	1,3	30	
Rivelatrici e B. F.	Philips A 615	D	6	0,08	150	—	- 4,5	4	—	6.250	2,4	15	31
	Tungsram LG 607	D	6	0,07	200	—	- 5	5	—	9.200	1,8	16,6	

Triodi per rivelatrici e amplificatrici

con accensione dalla rete a corrente continua

	MARCA E TIPO	Catodo	Filamento Volta	Filamento Amp.	Tensione massima di placca Volta	Tensione massima di griglia schermo Volta	Tensione negativa di griglia Volta	Corrente normale di placca m. A.	Corrente di griglia schermo m. A.	Resist. interna Ohm	Pendenza massima m. A./v.	Coefficiente di amplificazione	Zoccolo e connessioni	Resist. di polarizzaz. indicata Ohm.
Ampl. - Riv. con accopp. a trasform.	Philips A 415 Serie 100	D	4	0,1	150	—	- 4,5	3	—	7.500	2	15	31	
	Valvo A 408 Serie 100	D	4	0,1	150	—	- 4	4	—	10.000	2	15		
	Tungsram LD 410 S. 100	D	4	0,1	200	—	- 6	4	—	9.300	1,8	17		
Ampl. - Riv. con accopp. a trasform.	Philips B 424 Serie 100	D	4	0,1	200	—	- 3	6,5	—	8.000	3	24	31	
	Valvo A 411 Serie 100	D	4	0,1	200	—	- 3	6	—	9.000	3	24		
Ampl. - Riv. con accopp. a resist.- cap.	Philips B 438 Serie 100	D	4	0,1	200	—	- 1,5	2,5	—	19.000	2	38	31	
	Valvo W 411 Serie 100	D	4	0,1	200	—	- 2,5	0,05 2)	—	400.000 3)	2	38		
	Tungsram HR 410 S. 100	D	4	0,1	200	—	- 3	1	—	17-000	1,5	25		
Ampl. - Riv. con accopp. a trasform.	Philips B 2024	I	20	0,18	200	—	- 5	6	—	8.000	3	24	36	825 (1/4 W)
	Tungsram G 2018	I	20	0,18	200	—	- 3	6	—	10.000	3,5	25		500 (1/4 W)
	Sator NU 180	I	20	0,18	200	—	- 5	6	—	8.000	3	24		825 (1/4 W)
Ampl. - Riv. con accopp. a resist.- cap.	Philips B 2038	I	20	0,18	200	—	- 3	6	—	14.000	3,5	38	36	500 (1/4 W)
	Valvo A 2118	I	20	0,18	200	—	- 3	6	—	16.000	3,5	38		500 (1/4 W)
	Tungsram R 2018	I	20	0,18	200	—	- 3	6	—	17.000	3	40		500 (1/4 W)
	Telefunken REN 1821	I	20	0,18	200	—	- 3	6	—	16.000	3,5	38		500 (1/4 W)
	Sator NW 180	I	20	0,18	200	—	- 3	6	—	16.000	3,5	38		500 (1/4 W)
Ampl. - Riv. con accopp. a resist.- cap.	Philips B 2099	I	20	0,18	200	—	- 1,6	0,2 1) 0,08 2)	—	100.000 (1 330.000 2	3	99	36	8000 20000 (1/2 W)
	Valvo W 2418	I	20	0,18	200	—	- 1,5	1	—	59.000	3	100		1500 (1/2 W)
	Telefunken REN 1814	I	20	0,18	200	—	- 1,6	0,2 1) 0,08 2)	—	100.000 (1 330.000 (2	3	99		8000 20000 (1/2 W)

Valvole bigriglia amplificatrici e convertitrici

con accensione a batterie o dalla rete a corrente continua o corrente alternata

MARCA E TIPO	Catodo	Filamento Volta	Filamento Amp.	Tensione massima di placca Volta	Tensione massima della griglia ausiliaria Volta 4)	Tensione negativa di griglia Volta	Corrente di placca m. A.	Resistenza interna Ohm	Pendenza massima m. A/v.	Coefficiente di amplificazione	Zoccolo e connessioni
Tungsram DG 107	D	1,3	0,07	20	20	- 3	1	5.000	1	5	32
Tungsram DG 210/0	D	2	0,12	20	20	- 3	1	5.000	1	5	32
Telafunken RE 072 d	D	2	0,07	20	20	- 2	2	6.000	0,8	4,5	
Zenith D4	D	4	0,06	40	12	—	1,8	3.600	1,4	5	32
Philips A441 o A441 N	D	4	0,08	100	4	—	4	—	1	—	
Valvo U 409 D	D	4	0,08	100	4	—	1,8	—	0,4	—	
Tungsram DG 407/0	D	4	0,06	20 100	20 0	- 3 - —	1 3	5.000 —	1 —	5 —	
Telefunken RE 074 d	D	4	0,08	100	4	—	1.8	—	0,4	—	
Orion - Sator DG 4	D	4	0,1	100	—	—	1,8	15.400	0,26	—	
Eta DZ-1	D	4	0,07	50	18	—	25	5.500	0,9	5	
Zenith DI 4090	I	4	0,9	50	12	- 1,5	2	3.000	2	6	37
Philips E 441	I	4	0,9	100	—	0	1,7	—	—	—	
Valvo U 4100 D	I	4	0,09	100	—	0	1,7	—	—	—	
Tungsram DG 4101	I	4	1	100	—	0	1,7	—	—	—	
Telefunken REN 704 d	I	4	0,9	100	—	0	1,7	—	—	—	
Orion - Sator NDG 4	I	4	1	100	—	0	1,7	41.000	0,15	6	
Eta DW - I B	I	4	1	50	20	- 1	5	2.700	1.4	4	
Zenith D 495	I	4	1,25	200	0	- 5	3,5	3.000	2	6	
Philips B 2041	I	20	0,18	100	0	0	2,5	—	—	—	37
Valvo U 1718 D	I	20	0,18	100	0	0	2,5	—	—	—	
Tungsram DG 2018	I	20	0,18	100	0	0	2,5	—	—	—	
Telefunken REN 1815/d	I	20	0,18	100	0	0	2,5	—	—	—	

Tetrodi (valvole schermate) di A. F. con accensione a batterie

	MARCA E TIPO	Catodo	Filamento		Tensione massima di placca	Tensione massima di griglia schermo	Tensione negativa di griglia	Corrente normale di placca	Corrente di griglia schermo	Resistenza interna	Pendenza massima	Coeffic. di amplifc.	Zoccolo e connessioni
			Volta	Amp.	Volta	Volta	Volta	m. A.	m. A.	Ohm	m. A/v.		
	Philips B 262	D	2	0,18	150	90	- 0,5	2	—	400.000	1,4	500	33
	Tungsram S 210	D	2	0,12	200	100	- 3	1,5	—	333.000	1,2	400	
	Telefunken RES 182	D	2	0,18	150	90	- 0,5	2	—	400.000	1,4	500	
Valv. a pend. variabile	Philips B 255	D	2	0,18	150	90	- 0,5 - 7	1,8 0,1	—	330.000	1,3	400	33
	Zenith DA 406	D	4	0,06	150	75	—	3	—	125.000	1,2	150	33
	Philips A 442	D	4	0,06	200	100	- 1	4	0,3	400.000	0,8	280	
	Philips B 442	D	4	0,1	200	100	- 1	4,5	0,9	400.000	0,9	350	
	Valvo H 406	D	4	0.06	200	80	- 2	4	0,25	400.000	0,8	280	
	Tungsram S 407	D	4	0,07	200	100	- 3	1,5	—	330.000	1	330	
	Tungsram S 406	D	4	0,065	200	80	- 2	4	0,25	400.000	1	330	
	Tungsram S 410	D	4	0,1	200	150	- 1	1,5	—	330.000	1	330	
	Telefunken RES 094	D	4	0,06	200	80	- 2	4	0,25	400,000	0,8	280	
	Orion Sator S 4	D	4	0,12	200	65	- 3	3	—	130,000	1,2	160	
	Eta DZ - 2	D	4	0,06	150	75	- -	3	—	150,000	1	150	
	Telefunken RES 044	D	4	0,06	200	60	- -	1	—	700,000	0,4	500	

Tetrodi (Valvole schermate) di A.F. con accensione dalla rete a corr. alternata od a corr. continua

	MARCA E TIPO	Catodo	Filamento Volta	Filamento Amp.	Tensione massima di placca Volta	Tensione massima di griglia - schermo Volta	Tensione negativa di griglia Volta	Corrente normale di placca m. A.	Corrente di griglia schermo m. A.	Resistenza interna Ohm	Pendenza massima m. A/v.	Coefficiente di amplificazione	Zoccolo e connessioni	Resistenza di polarizzazione indicata (8) Ohm
	Zenith DA 1050	D	1	0,5	150	75	- 1,5	3	—	220.000	0,7	150		400
	Philips C 142	D	1	0,25	150	75	- 1,5	1,7	—	—	0,8	—	33	600 1/4 Watt
	Valvo H 125 D	D	1	0,25	200	100	- 3	1,7	—	—	0,8	—		600
	Philips F 242	I	2,5	1,75	180	75	- 1,5	4	—	—	1,1	—	38	350 - 1/4 Watt
	Zenith SI 4090	I	4	0,9	150	75	- 3	3		100.000	2	200		700-3000 (9) (1)
	Philips E 442 S	I	4	1	200	60	- 2	4	0,5	400.000	1,1	400		700-3000 (9) (1)
	Valvo H 4080 D	I	4	1,1	200	60	- 2	4	0,5	400.000	1,1	400		700-3000 (9) (1)
	Tungsram AS 4100	I	4	1	200	60	- 2	4	0,5	400.000	1,1	400	38	700-3000 (9) (1) 1/4 Watt
	Telefunken RENS 1204	I	4	1,1	200	60	- 2	4	0,5	400.000	1,1	400		700-3000 (9) (1)
	Orion-Sator NS4	I	4	1	200	75	- 3	4		190.000	1,75	330		700-3000 (9) (1)
	Eta DW 7	I	4	1	200	80	- 1,5	6		200.000	3	600		250
	Zenith SI 4093	I	4	0.9	200	75	- 3	3		100.000	2	200		800
	Philips E 442	I	4	1	200	100	- 1,3	1,5	0,5	800.000	1,2	700		600
	Valvo H 4100 D	I	4	1	200	100	- 1,3	1,5	0,5	800.000	1,2	700	38	600 1/4 Watt
	Tungsram AS 494	I	4	1	200	100	- 1,5	1,2		800.000	1,5	1000		700
	Orion-Sator NC 4 a	I	4	1	200	100	- 1	2		665.000	1,5	1000		400
	Eta DW-6	I	4	1	200	100	- 1	1		800.000	1,2	1000		400
Valvole a pend. variabile	Zenith SI 4095	I	4	0,9	200	75	- 3 - 50	3		100.000	2	200		650
	Philips E 445	I	4	1	200	100	- 2 - 40	6	1,4	300.000	1,2	300		275
	Valvo H 4125 D	I	4	1,1	200	100	- 2 - 40	6	1,4	300.000	1,2	300		275
	Tungsram AS 4104	I	4	1	200	100	- 2 - 40	5		400.000	1,2	400	38	325 1/4 Watt
	Tungsram AS 4105	I	4	1	200	100	- 2 - 30	6	1,4	250.000	1,2	250		275
	Telefunken RENS 1214	I	4	1,1	200	100	- 2 - 40	6	1,4	300.000	1,2	300		275
	Orion-Sator NSS 4	I	4	1:1	200	100	- 2 - 30	4		200.000	2,5	500		350

Tetrodi (Valvole schermate) di A.F. con accensione dalla rete a corr. alternata od a corr. continua

	MARCA E TIPO	Catodo	Filamento Volta	Filamento Amp.	Tensione massima di placca Volta	Tensione massima di griglia - schermo Volta	Tensione negativa di griglia Volta	Corrente normale di placca m. A.	Corrente di griglia - schermo m A.	Resistenza interna Ohm	Pendenza massima m, A/v.	Coefficiente di amplificazione	Zoccolo e connessioni	Resistenza di polarizzazione indicata (8) Ohm
	Zenith S 493	I	4	1,25	200	90	- 2	7	—	230.000	3,5	800	38	250 (1/4 Watt)
	Philips E 452 T	I	4	1	200	100	- 2	3	0,7	450.000	3	900	38	550 (1/4 Watt)
	Valvo H 4111 D	I	4	1	200	100	- 2	3	0,7	450.000	3	900	38	550 (1/4 Watt)
	Tungsram AS 495	I	4	1	200	100	- 1,5	1,5	—	750.000	3,5	1500	38	700 (1/4 Watt)
	Tungsram AS 4120	I	4	1,2	200	100	- 2	3	0,7	450.000	3	1000	38	550 (1/4 Watt)
	Telefunken RENS 1264	I	4	1	200	100	- 2	3	0,7	450.000	3	900	38	550 (1/4 Watt)
	Orion-Sator NCC 4	I	4	1,1	200	100	- 2	4	—	740.000	2,7	2000	38	350 (1/4 Watt)
Valv. a pend. variabile	Zenith S 495	I	4	1,25	200	90	-3 -50	6	—	150.000	3,5	500	38	450 (1/4 Watt)
Valv. a pend. variabile	Philips E 455	I	4	1	200	100	-2 -40	3	0,8	350.000	3	700	38	525 (1/4 Watt)
Valv. a pend. variabile	Valvo H 4115 D	I	4	1	200	100	-1,5 -40	3	0,8	350.000	3	700	38	400 (1/4 Watt)
Valv. a pend. variabile	Tungsram AS 4125	I	4	1,2	200	100	-1,5 -24	3	0,8	350.000	3	700	38	400 (1/4 Watt)
Valv. a pend. variabile	Telefunken RENS 1274	I	4	1	200	100	-1,5 -40	3	0,8	350.000	3	700	38	400 (1/4 Watt)
	Philips B442 Serie 100	D	4	0,1	200	100	- 1	4,5	0,9	400.000	0,9	350	33	200 (1/4 Watt)
	Valvo L410D Serie 100	D	4	0,1	200	100	- 1	4,5	0,9	400.000	0,9	350	33	200 (1/4 Watt)
	Philips B 2042	I	20	0,18	200	60	- 2	4	1,5	400.000	1,1	400	38	250 (1/4 Watt)
	Valvo H 2018 D	I	20	0,18	200	60	- 2	4	1,5	400.000	1,1	400	38	250 (1/4 Watt)
	Tungsram S 2018	I	20	0,18	200	60	- 2	4	1,5	400.000	1,1	400	38	250 (1/4 Watt)
	Telefunken RENS 1820	I	20	0,18	200	60	- 2	4	1,5	400.000	1,1	400	38	250 (1/4 Watt)
	Philips B 2052 T	I	20	0,18	200	100	- 2	3	0,7	450.000	3	900	38	550 (1/4 Watt)
	Valvo H 1818 D	I	20	0,18	200	100	- 2	3	0,7	450,000	3	900	38	550 (1/4 Watt)
	Tungsram SS 2018	I	20	0,18	200	100	- 2	3	0,7	450.000	3	900	38	550 (1/4 Watt)
	Telefunken RENS 1818	I	20	0,18	200	100	- 2	3	0,7	450.000	3	900	38	550 (1/4 Watt)
Valv. a pendenza var.	Philips B 2045	I	20	0,18	200	60	-2 -40	4	0,9	400.000	1,2	400	38	400 (1/4 Watt)
Valv. a pendenza var.	Valvo H 1918 D	I	20	0,18	200	60	-2 -40	4	0,9	400.000	1,2	400	38	400 (1/4 Watt)
Valv. a pendenza var.	Tungsram SE 2018	I	20	0,18	200	60	-2 -40	5	0,9	400.000	1,2	400	38	350 (1/4 Watt)
Valv. a pendenza var.	Tungsram SE 2118	I	20	0,18	200	100	-1,5 -24	3	—	350,000	3	700	38	400 (1/4 Watt)
Valv. a pendenza var.	Telefunken RENS 1819	I	20	0,18	200	60	-2 -40	4	0,9	400.000	1,2	400	38	400 (1/4 Watt)

Triodi per rivelatrici e amplificatrici con accensione in alternata

Uso	MARCA E TIPO	Catodo	Filamento Volta	Filamento Amp.	Tensione massima di placca Volta	Tensione massima di griglia - schermo Volta	Tensione negativa di griglia Volta	Corrente normale di placca m. A.	Corrente di griglia - schermo m. A.	Resistenza interna Ohm	Pendenza massima m.A./v.	Coefficiente di amplificazione	Zoccolo e connessioni	Resistenza di polarizzazione consigliata Ohm
Ampl. - Riv. con accopp. a trasform.	Zenith C 1100	D	1	1	150	—	- 8	6	—	6.500	1,6	10	31	
Ampl. - Riv. con accopp. a trasform.	Philips C 109	D	1	0,25	150	—	- 9	4	—	9.000	1	9	31	
Ampl. - Riv. con accopp. a trasform.	Valvo H 125	D	1	0,25	150	—	- 9	3,5	—	7.500	1,2	9	31	
Ampl. - Riv. con accopp. a trasform.	Tungsram G 115	D	1	0,15	150	—	- 6	2	—	20.000	0,5	10	31	
Ampl. - Riv. con accopp. a trasform.	Telefunken REN 511	D	1	0,5	120	—	- 4,5	3	—	20.000	0,5	10	31	
Amplif. - Rivel. con accoppiam. a resist.-capacità	Zenith B 1050	D	1	0,5	200	—	- 3	1	—	47.000	0,7	33	31	
Amplif. - Rivel. con accoppiam. a resist.-capacità	Philips C 135	D	1	0,25	150	—	- 1,5	0,8	—	59.000	0,6	35	31	
Amplif. - Rivel. con accoppiam. a resist.-capacità	Valvo W 125	D	1	0,25	200	—	- 3	0,04 2)	—	21.000	1,2	25	31	
Amplif. - Rivel. con accoppiam. a resist.-capacità	Tungsram R 150	D	1	0,5	200	—	- 3	3	—	18.000	1,4	25	31	
Amplif. - Rivel. con accoppiam. a resist.-capacità	Telefunken REN 501	D	1	0,5	200	—	- 3	0,04 2)	—	—	0,02 2)	33	31	
Amplif. - Rivel. con accoppiam. a resist.-capacità	Philips C 125	D	1	0,25	150	—	- 3	0,75	—	31.000	0,8	25	31	
Amp.riv. con acc. a trasformazione	Philips F 215	I	2,5	1,5	150	—	- 6	6,5	—	7.500	2	15	36	1000 (1/4 Watt)
Amp.riv. con acc. a trasformazione	Philips F 209 A	I	2,5	1,75	150	—	- 9	7,5	—	9.000	1	9	36	1200 (1/4 Watt)
Amplificatrici - Rivelatr. con accopp. a trasform.	Zenith Cl 4090	I	4	0,9	150	—	- 6	7	—	7.000	2	14	36	850 (1/4 Watt)
Amplificatrici - Rivelatr. con accopp. a trasform.	Philips E 414	I	4	0,9	150	—	- 6	6,5	—	7.000	2	14	36	925 (1/4 Watt)
Amplificatrici - Rivelatr. con accopp. a trasform.	Philips E 415	I	4	0,9	200	—	- 8	6	—	11.000	2,4	15	36	1325 (1/4 Watt)
Amplificatrici - Rivelatr. con accopp. a trasform.	Valvo A 4100	I	4	1	200	—	- 8	6	—	11.000	2,4	15	36	1325 (1/4 Watt)
Amplificatrici - Rivelatr. con accopp. a trasform.	Tungsram AG 4100	I	4	1	150	—	- 5	5	—	8.300	2	16,6	36	1000 (1/4 Watt)
Amplificatrici - Rivelatr. con accopp. a trasform.	Telefunken REN 804	I	4	1	200	—	- 8	6	—	11.000	2,4	15	36	1325 (1/4 Watt)
Amplificatrici - Rivelatr. con accopp. a trasform.	Orion-Sator NH 4	I	4	1	200	—	- 7	9	—	6.300	2,4	15	36	775 (1/4 Watt)
Amplificatrici - Rivelatr. con accopp. a trasform.	Eta DW 1508	I	4	1	150	—	- 6	5	—	7.500	2	15	36	1200 (1/4 Watt)
Amplificatrici - Rivelatr. con accopp. a trasform.	Philips E 424	I	4	1	200	—	- 6	6	—	13.000	3,5	24	36	1000 (1/4 Watt)
Amplificatrici - Rivelatr. con accopp. a trasform.	Valvo A 4110	I	4	1	200	—	- 3,5	6	—	10.000	3,5	24	36	575 (1/4 Watt)
Amplif. - Trasf. con accopp. a trasformat.	Zenith C 491	I	4	1,25	200	—	- 1,5	4	—	13.000	5	25	36	375 (1/4 Watt)
Amplif. - Trasf. con accopp. a trasformat.	*Philips* E 424 N	I	4	1	200	—	- 3,5	6	—	12.500	3,5	30	36	575 (1/4 Watt)
Amplif. - Trasf. con accopp. a trasformat.	Philips E 424	I	4	1	200	—	- 6	6	—	13.000	3,5	24	36	1000 (1/4 Watt)
Amplif. - Trasf. con accopp. a trasformat.	Valvo A 4110	I	4	1	200	—	- 6	6	—	13.000	3,5	25	36	1000 (1/4 Watt)
Amplif. - Trasf. con accopp. a trasformat.	Tungsram AG 495	I	4	1	200	—	- 4	6	—	8.500	3,5	30	36	675 (1/4 Watt)
Amplif. - Trasf. con accopp. a trasformat.	Telefunken REN 904	I	4	1	200	—	- 3,5	6	—	10.000	3,5	24	36	575 (1/4 Watt)
Amplif. - Trasf. con accopp. a trasformat.	Orion-Sator NU 4	I	4	1,1	200	—	- 3	9	—	7.300	4,5	33	36	325 (1/4 Watt)

Triodi per rivelatrici e amplificatrici con accensione in alternata

	MARCA E TIPO	Catodo	Filamento Volta	Filamento Amp.	Tensione massima di placca Volta	Tensione massima di griglia - schermo Volta	Tensione negativa di griglia Volta	Corrente normale di placca m. A.	Corrente di griglia - schermo m. A.	Resistenza interna Ohm	Pendenza massima m.A./v.	Coefficiente di amplificaz.	Zoccolo e connessioni	Resistenza di polarizzazione consigliata Ohm
Amplificatrici - Rivelatrici con accopp. a resist. capac.	Zenith BI 4090	I	4	0,9	200	—	- 3	5	—	16.000	2	33		600
	Philips E 435	I	4	0,9	200	—	- 1,5	3	—	35.000	1	35		500
	Philips E 438	I	4	1	200	—	- 2,5	2,5 0,3 1) 0,1 2)	—	25.000 120.000 1) 400.000 2)	1,5	38		1000 8300 25000
	Valve W 4080	I	4	1	200	—	- 2,5	2,5 0,3 1) 0,1 2)	—	25.000 120.000 1) 400.000 2)	1,5	38	36	1000 8300 1/4 Watt 25000
	Tungsram AR 4101	I	4	1	200	—	- 2,	4	—	20.000	2,5	40		500
	Telefunken REN 1004	I	4	1	200	—	- 2,5	0,1 2)	—	400.000 2)	1,5	38		25000
	Orion-Sator NW 4	I	4	1	200	—	- 3,	0,1 2)	—	266.000 2)	1,5	40		30000
	Eta DW-4023	I	4	1	150	—	- 2,	2,5	—	23.000	1,75	40		800
	Eta DW-3559	I	4	1	150	—	- 2	1	—	59.000	0,6	35		2000
Ampt. - Rivel. con accoppiam. a resist. - capac.	Zenith B 491	I	4	1,25	200	—	- 1,5	4	—	13,000	5	65		375
	Philips E 499	I	4	1	200	—	- 1,6 1) - 1,5 2)	0,2 1) 0,08 2)	—	100.000 1) 330.000 2)	4	99		8000 18750
	Valvo W 4110	I	4	1,2	200	—	- 1,5	1	—	40,000	4	100	36	1500 1/4 Watt
	Tungsram AR 4120	I	4	1	200	—	- 2	1,5	—	40.000	4	100		1325
	Telefunken REN 914	I	4	1,2	200	—	- 1,5	1	—	40.000	4	100		1500
	Orion-Sator NR 4	I	4	1,1	200	—	- 1	4	—	26.000	3,5	90		250
Ampl. - Rivel. con accopp. a trasformat.	Zenith LI 4090	I	4	0,9	200	—	- 15	7	—	3.300	3	10		2150
	Philips E 409	I	4	1	200	—	- 16	12	—	7.000	4	9		1325
	Tungsram AL 495	I	4	1	250	—	- 18	20	—	2.500	4	10	36	900 1/4 Watt
	Telefunken REN 1104	I	4	1	200	—	- 9	12	—	9.000	2	10		750
	Orion-Sator NA 4	I	4	1	200	—	- 10	10	—	4.000	2,5	10		1000
	Eta DW 1003	I	4	1	150	—	- 11	12,5	—	3.300	3,3	10		875
Rivelatr.	Tungsram AR 495	I	4	1	200	—	- 1,5	4,5	—	17.000	5	85	36	325 1/4 Watt
	Orion-Sator NR 4	I	4	1,1	200	—	- 1	4	—	26.000	3,5	90		250
Amp. riv. con acc. a res. cap.	Tungsram AR 4100	I	4	1	200	—	- 3	3	—	17.000	2	33	36	1000 1/4 Watt
	Orion-Sator ND 4	I	4	1	200	—	- 7	9	—	8.900	2,5	22		775
Amplif. di B.F.	Philips AC 2	I	4	0,65	250	—	- 5,5	6	—	10.000	3,5	30	58	925 - 1/4 W.
	Philips CC 2	I	13	0,2	250	—	- 5,5	6	—	10.000	3,5	30	58	925 - 1/4 W

Pentodi di Alta Frequenza con accensione a batterie

	MARCA E TIPO	Catodo	Filamento Volta	Filamento Amp.	Tensione massima di placca Volta	Tensione massima di griglia - schermo Volta	Tensione negativa di griglia Volta	Corrente normale di placca m. A.	Corrente di griglia - schermo m. A.	Resistenza interna Ohm.	Pendenza massima m.A./v.	Coefficiente di amplificazione	Zoccolo e connessioni	Resistenza di polarizzazione indicata (8) Ohm
	Philips KF 1	D	2	0,18	150	150	- 0,5	2,6	—	750.000	1,8	1300	50	—
	Philips KF 2	D	2	0,18	150	150	-0,5 -16	3,7	—	500.000	1,8	900	50	—
	Philips EF 1	I	6,3	0,4	250	100	- 2	3	1	1,7 M.O.	3,2	4000	51	500 1/4 Watt
	Valvo EF 1	I	6,3	0,4	250	100	- 2	3	1	1,7 M.O	3,2	4000	51	500 1/4 Watt
	Telefunken EF 1	I	6,3	0,4	250	100	- 2	3	1	1,7 M.O.	3,2	4000	51	500 1/4 Watt
Valvole a pead. variabile	Philips FF 2	I	6,3	0,4	250	100	-2 -22	4,5	1,5	1,4 M.O.	2,8	3000	51	325 1/4 Watt
Valvole a pead. variabile	Valvo EF 1	I	6,3	0,4	250	100	-2 -22	4,5	1,5	1,4 M.O.	2,8	3000	51	325 1/4 Watt
Valvole a pead. variabile	Telefunken EF 1	I	6,3	0,4	250	100	-2 -22	4,5	1,5	1,4 M.O.	2,8	3000	51	325 1/4 Watt
	Philips CF 1	I	13	0,2	200	100	- 2	3	1	1,7 M.O.	3,2	4000	51	500 1/4 Watt
	Valvo CF 1	I	13	0,2	200	100	- 2	3	1	1,7 M.O.	3,2	4000	51	500 1/4 Watt
	Telefunken CF 1	I	13	0,2	200	100	- 2	3	1	1,7 M.O	3,2	4000	51	500 1/4 Watt
Valvole a pend. variabile	Philips CF 2	I	13	0,2	200	100	- 2 - 22	4,5	1,5	1,4 M.O.	2,8	3000	51	325 1/4 Watt
Valvole a pend. variabile	Valvo CF 2	I	13	0,2	200	100	- 2 - 22	4,5	1,5	1,4 M.O.	2,8	3000	51	325 1/4 Watt
Valvole a pend. variabile	Telefunken CF 2	I	13	0,2	200	100	- 2 - 22	4,5	1,5	1,4 M.O.	2,8	3000	51	325 1/4 Watt

Pentodi di Alta Frequenza con accensione dalla rete a corr. alternata od a corr. continua

	MARCA E TIPO	Catodo	Filamento Volta	Filamento Amp.	Tensione massima di placca Volta	Tensione massima di griglia schermo Volta	Tensione negativa di griglia Volta	Corrente normale di placca m. A.	Corrente di griglia schermo m. A.	Resistenza interna Ohm	Pendenza massima m A./v.	Coeff. di amplificaz.	Zoccolo e connessioni	Resistenza di polarizz. consigliata Ohm (8)
	Zenith T 491	I	4	0,85	200	100	- 1,5	5	1,4	750.000	2,5	1500		250
	Philips E 446	I	4	1,1	200	100	- 2	3	—	2 M.O.	3,5	5000		450
	Valvo H 4128 D	I	4	1,1	200	100	- 2	3	—	2 M.O.	3,5	5000	39	450 1/4 Watt
	Tungsram HP 4100	I	4	1	200	100	- 2	3	—	2 M.O.	3,5	5000		450
	Tungsram HP 4101	I	4	1,1	200	100	- 2	3,5	—	2 M.O.	3,5	5600		400
	Telefunken RENS 1284	I	4	1,1	200	100	- 2	3	—	2 M.O.	3,5	5000		450
Valvole a pendenza variabile	Zenith T 495	I	4	0,85	200	100	- 2 - 40	6	1,5	500.000	2,5	1000		300
	Philips E 447	I	4	1,1	200	100	- 2 - 50	4,5	—	1.100.000	3,5	2300		350
	Philips AF 2	I	4	1,1	200	100	- 2 - 22	4,25	1,5	1.400.000	3,2	3500		350
	Valvo H 4129 D	I	4	1,1	200	100	- 2 - 35	4,5	—	1 M.O.	3.5	2000		350
	Valvo A F 2	I	4	1,1	200	100	- 2 - 22	4,25	1,5	1.400.000	3,2	3500	30	350 1/4 Watt
	Tungsram HP 4105	I	4	1	200	100	- 2 - 35	5	—	1 M.O.	3,5	2000		300
	Tungsram HP 4106	I	4	1,1	200	100	- 2 - 35	5	—	1,2 M.O.	3,5	3400		300
	Tungsram HP 4115	I	4	1	200	100	- 2 - 20	—	—	1,5 M.O.	—	4200		350
	Telefunken RENS 1294	I	4	1,1	200	100	- 2 - 35	4,5	—	1 M.O.	3,5	2000		350
	Philips EF 1	I	6,3	0,4	250	100	- 2	3	1	1,7 M.O.	3,2	4000		500
	Valvo EF 1	I	6,3	0,4	250	100	- 2	3	1	1,7 M.O.	3,2	4000	51	500 1/4 Watt
	Telefunken EF 1	I	6,3	0,4	250	100	- 2	3	1	1,7 M.O.	3,2	4000		500
Valv. a pend. variabile	Philips EF 2	I	6,3	0,4	250	100	- 2 - 22	4,5	1,5	1,4 M.O.	2,8	3000		350
	Valvo EF 2	I	6,3	0,4	250	100	- 2 - 22	4,5	1,5	1,4 M.O.	2,8	3000	51	350 1/4 Watt
	Telefunken EF 2	I	6,3	0,4	250	100	- 2 - 22	4,5	1,5	1,4 M.O.	2,8	3000		350
	Philips CF 1	I	13	0,2	200	100	- 2	3	1	1,7 M.O.	3,2	4000		500
	Valvo CF 1	I	13	0,2	200	100	- 2	3	1	1,7 M.O.	3,2	4000	51	500 1/4 Watt
	Telefunken CF 1	I	13	0,2	200	100	- 2	3	1	1,7 M.O.	3,2	4000		500
Valv. a pend. variabile	Philips CF 2	I	13	0,2	200	100	- 2 - 22	4,5	1,5	1,4 M.O.	2,8	3000		350
	Valvo CF 2	I	13	0,2	200	100	- 2 - 22	4,5	1,5	1,4 M.O.	2,8	3000	51	350 1/4 Watt
	Telefunken CF 2	I	13	0,2	200	100	- 2 - 22	4,5	1,5	1,4 M.O.	2,8	3000		350
	Philips B 2046	I	20	0,18	200	100	- 2	3	—	2,2 M.O.	3,5	5000		450
	Valvo H 2518 D	I	20	0,18	200	100	- 2	3	—	2 M.O.	3,5	5000	39	450 1/4 Watt
	Tungsram HP 2018	I	20	0,18	200	100	- 2	3,5	—	2 M.O.	3,5	5600		400
	Telefunken RENS 1884	I	20	0,18	200	100	- 2	3	—	2 M.O.	3,5	5000		450
Valvole a pendenza variabile	Philips B 2047	I	20	0,18	200	100	- 2 - 50	4	—	1,1 M.O.	3	2200		350
	Valvo H 2618 D	I	20	0,18	200	100	- 2 - 35	4	—	1 M.O.	3	2000	39	350 1/4 Watt
	Tungsram HP 2118	I	20	0,18	200	100	- 2 - 35	5	—	1,2 M.O.	3,5	3400		300
	Telefunken RENS 1894	I	20	0,18	200	100	- 2 - 35	4	—	1,1 M.O.	3	2000		350
	Philips AF 3	I	4	0,65	250	100	- 3 - 50	8	2,7	0,8 M.O.	2,8	—	55	300 - 1/4 W.
	Philips AF 7	I	4	0,65	250	100	- 2	3	1,2	1,5 M.O.	2,4	4500	55	500 - 1/4 W.
	Philips CF 3	I	13	0,2	250	100	- 3 - 50	8	2,7	0,8 M.O.	2,8	—	55	300 - 1/4 W.
	Philips CF 7	I	13	0,2	250	100	- 2	3	1,2	1,5 M.O.	2,4	4500	55	500 . 1/4 W.

Exodi e Triodi-Exodi con accensione dalla rete a corr. continua o corr. alternata

MARCA E TIPO	Catodo	Filamento Volta	Filamento Amp.	Tensione massima di placca Volta	Tensione massima di griglia sch. G_2 Volta	Corrente di placca m. A.	Tensione negativa d. griglia princip. G_1 Volta	Tensione della griglia G_3 e G_5 Volta	Tensione della griglia G_4 Volta	Pendenza massima m.A./v.	Pendenza normale m.A./v.	Resistnnza interna Ohm	Fattore di amplific.	Zoccolo e connessioni
Zenith E 491	I	4	0,85	200	100	—	—	—	—	—	—	—	—	43
Philips E 448	I	4	1,2	200	100	4	- 1,5	200	- 3	—	—	—	—	
Valvo X 4122	I	4	1,2	200	100	4	- 1,5	200	- 3	—	—	—	—	
Tungsram MH 4105	I	4	1	250	100	3,5	- 3	—	—	—	—	360.000	—	
Telefunken RENS 1224	I	4	1,2	200	100	4	- 1,5	200	- 3	2	—	—	—	
Zenith E 495	I	4	0,85	200	80	—	—	—	—	—	—	—	—	43
Philips E 449	I	4	1,2	200	80	—	- 2 - 15	- 2 - 7	80	3	2	0,5 a 50 M.O.	—	
Valvo X 4123	I	4	1,2	200	80	3	- 2 - 15	- 2 - 7	80	3	2	500.000	—	
Tungsram FH 4105	I	4	1	200	80	3	- 2 - 15	- 2 - 7	80	3	2	500.000	1000	
Telefunken RENS 1234	I	4	1,2	200	80	3	- 2 - 15	- 2 - 7	80	3	2	500.000	—	
Philips ACH 1														
Sez. Triodo	I	4	1	150	—	5	- 15	—	—	2	—	—	10	65
Sez. Exodo				300	70	2,5	- 2 - 20	15	70	—	0,75	1,5 M.O.	—	
Philips B 2048	I	20	0,18	200	100	3	- 1,5	200	- 3	—	—	—	—	43
Valvo X 2818	I	20	0,18	200	100	3	- 1,5	200	- 3	—	—	—	—	
Tungsram MH 1118	I	20	0,18	200	100	—	—	—	—	—	—	—	—	
Telefunken RENS 1824	I	20	0,18	200	100	4	- 1,5	200	- 3	—	—	—	—	
Philips B 2049	I	20	0,18	200	80	—	- 2 - 15	- 2 - 7	80	2	1,4	0,5 a 50 M O.	—	43
Valvo X 2918	I	20	0,18	200	80	3	- 2 - 15	- 2 - 7	80	2	1,5	500.000	—	
Tungsram FH 2118	I	20	0,18	200	80	3	- 2 - 15	- 2 - 7	80	2	1,5	500.000	—	
Telefunken RENS 1834	I	20	0,18	200	80	3	- 2 - 15	- 2 - 7	80	2	1,5	500.000	—	

Ottodi con accensione dalla rete a corr. alternata o corr. continua

MARCA E TIPO	Catodo	Filamento		Tensione di placca	Tens. della griglia-sch. G3 e G5	Tens. della griglia-ano. do G2	Tens. neg. d. grigl. o-scill. G1	Tens. neg. d. griglia principale G 4	Corrente di placca	Corrente della gri-glia-sch.	Corrente della gri-glia anodo	Corrente del catodo	Resistenza interna	Pendenza di con-versione	Amplific. di con-versione	Zoccolo e connes-sioni	Resistenza di polarizza-zione indicata
		Volta	Amp.	Volta	Volta	Volta	Volta	Volta	m.A.	m.A.	m.A.	m.A	Ohm	m.A/v.			Ohm.
Philips AK 1	I	4	0,65	200	70	70	- 1.5	-1,5 -25	0,8	3	1,6	6	1,5 M.O.	0,6	225	52	250 ¼ Watt
Valvo AK 1	I	4	0,65	200	70	70	- 1,5	-1,5 -25	0,8	3	1,6	6	1,5 M.O.	0,6	225	52	250 ¼ Watt
Tungsram MO 465	I	4	0,75	250	70 6,	70	- 1,5	-1,5	1	-	—	—	2 M.O.	—	—	52	200 ¼ Watt
Telefunken AK 1	I	4	0,65	200	70	70	- 1,5	-1,5 -25	0,8	3	—	—	—	—	—	52	250 ¼ Watt
Philips AK 2	I	4	0,65	250	70	90	- 1,5	-1,5 -25	1,6	—	—	—	0,7 M.O.	—	—	53	200 - ¼ Watt
Philips EK 1	I	6,3	0,4	200	70	70	- 1,5	-1,5 -25	0,8	3	1,6	6	1,5 M.O.	0,6	225	53	250 ¼ Watt
Valvo EK 1	I	6,3	0,4	200	70	70	- 1,5	-1,5 -25	0,8	3	1,6	6	1,5 M.O.	0,6	225	53	250 ¼ Watt
Telefunken EK 1	I	6,3	0,4	200	70	70	- 1,5	-1,5 -25	0,8	3	1,6	6	1,5 M·O.	0,6	225	53	250 ¼ Watt
Philips CK 1	I	13	0,2	200	70	70	- 1,5	-1,5 -25	0,8	3	1,6	6	1,5 M O.	0,6	225	53	250 ¼ Watt
Valvo CK 1	I	13	0,2	200	70	70	- 1,5	-1,5 -25	0,8	3	1,6	6	1,5 M.O.	0,6	225	53	250 ¼ Watt
Telefunken CK 1	I	13	0,2	200	70	70	- 1,5	-1,5 -25	0,8	3	1,6	6	1,5 M.O.	0,6	225	53	250 ¼ Watt

Duo-Diodi, Diodi-Triodi e Diodi-Tetrodi (Binodi)

con accensione dalla rete a corr. cont. od a corr. alt. *(I dati si riferiscono **alla** sola sezione triodo, tetrodo e pentodo)*

	MARCA E TIPO	Catodo	Filamento Volta	Filamento Amp.	Tensione massima di placca Volta	Tensione massima di griglia schermo Volta	Tensione negativa di griglia Volta	Corrente normale di placca m. A.	Corrente di griglia schermo m. A.	Resistenza interna Ohm	Pendenza massima m.A/v.	Coefficiente di amplificazione	Zoccolo e connessioni
DOPPI DIODI	Philips AB 1 Valvo AB 1 Telefunken AB 1	I I I	4 4 4	0,65 0,65 0,65	*Ampiezza massima della tensione alternata 200 Volta - Massima corr. continua ammissibile 0,8 m.A. - Massima tensione filamento-catodo 50 Volta.*								62
	Philips AB 2	I	4	0,65	*Come i precedenti ma con capacità interna degli elettrodi più ridotta.*								60
	Philips EB 1 Valvo EB 1 Telefunken EB 1	I I I	6,3 6,3 6,3	0,25 0,25 0,25	—	—	—	—	—	—	—	—	61
	Philips CB 1 Valvo CB 1 Telefunken CB 1	I I I	13 13 13	0,2 0,2 0,2	—	—	—	—	—	—	—	—	61
	Philips CB 2	I	13	0,2	—	—	—	—	—	—	—	—	60
Doppi diodi-tr.	Philips ABC 1	I	4	0,65	200	—	- 5	4	—	15.000	3,6	30	59
	Philips CBC 1	I	13	0,2	200	—	- 5	4	—	15.000	3,6	30	59
Diodi-triodi	Philips E 444 S Valvo AN 4092 Telefunken REN 924	I I I	4 4 4	1 1 1	200 200 200	— — —	- 3,5 - 3 - 3	6 6 6	— — —	15.000 16.000 16.000	2,5 2,5 2,5	30 30 30	63
Diodi-tetrodi	Zenith DT 491	I	4	0,85	200	100	—	—	—	—	2	800	64
	Philips E 444	I	4	1,1	200	33 1) 45 5)	- 2,3	0,35 1) 0,9 5)	—	2 M.O. 1) 1 M.O. 5)	3	1000 1) 800 5)	
	Valvo AN 4126	I	4	1	200	100	—	—	—	—	2,7	—	
	Tungsram DS 4100	I	4	1	200	33 45	- 2	0,3 1) 0,9 5)	—	2,5 M.O. 1) 1 M.O. 5)	3	1000	
	Telefunken RENS 1254	I	4	1	200	100	—	—	—	—	2,7	—	
Diodo-pentodo	Zenith DT 3	I	4	1	200	100	- 2	4	1	1,9 M.O.	1,6	3000	75
Doppio dio.pent.	Zenith DT 4	I	4	1	200	100	- 2	4	1	1,9 M.O.	1,6	3000	74
Diodi-triodi	Philips B 2044 S Valvo AN 2718 Telefunken REN 1826	I I I	20 20 20	0,18 0,18 0,18	200 200 200	— — —	- 3 - 3 - 3	6 6 6	— — —	16.000 16.000 16.000	2 2,5 2	30 30 30	63
Diodi-tetrodi	Philips B 2044	I	20	0,18	200	40 1) 60 5)	- 3,2 1) - 4 5)	0,29 1) 0,76 5)	—	2,4 M.O. 1) 1,2 M.O. 5)	2,8	700 1) 600 5)	64
	Valvo AN 2127	I	20	0,18	200	100	- 4,5	2,9	—	200.000	2,8	200	
	Tungsram DS 2018	I	20	0,18	200	40 1) 60 5)	- 3,2 1) - 4 5)	0,3 1) 0,8 5)	—	2,4 M.O. 1) 1,2 M.O. 5)	2,8	650	
	Telefunken RENS 1854	I	20	0,18	200	40 1) 60 5)	- 3,2 1) - 4 5)	0,29 1) 0,76 5)	—	2,4 M.O. 1) 1,2 M.O. 5)	2,8	700 1) 600 5)	

Triodi per stadi finali e di potenza con accensione a batterie o dalla rete a corr. cont. o corr. altern

MARCA E TIPO	Catodo	Filamento Volta	Filamento Amp.	Tensione massima di placca Volta	Tensione negativa di griglia Volta	Corrente normale di placca m. A.	Resistenza interna Ohm	Pendenza massima m.A./v.	Coeffic. di amplific.	Dissipaz. anodica massima Watt	Potenza utile massima Watt	Zoccolo e connessioni	Resistenza di polarizzaz. indicata e carico minimo Ohm - Watt
Zenith U 420	D	4	0,25	120	- 15	12	2000	1,60	3	1,5	—	31	1250
Philips B 403	D	4	0,15	150	- 30	15	2000	1,5	3	2,25	—		2000 ½ Watt
Tungsram P 415	D	4	0,15	150	- 25	14	2200	1,5	3,3	2,1	—		1800
Telefunken RE 154	D	4	0,17	120	- 9	4	8000	0,65	5	0,5	—		2250
Zenith U 460	D	4	0,6	250	- 47	25	1600	2,5	4	6,25	—	31	1900 - 1,5 Watt
Philips C 405	D	4	0,3	250	- 32	20	2600	2	5	5	—		1600
Valvo LK 430	D	4	0,3	250	- 32	20	2600	2	5	5	—		1600
Tungsram P 430	D	4	0,3	250	- 30	25	2250	2,2	5	6	—		1200 1 Watt
Telefunken RE 304	D	4	0,3	250	- 32	20	2600	2	5	5	—		1600
Eta DW-802	D	4	0,57	250	- 25	26	2000	4	8	6,5	1,300		950
Zenith P 450	D	4	1	300 250	- 66 - 52	40 35	1000	3,5	3,5	12 8,75	3,300 2,250	31	1650 - 3 ½ w.
													1500
Philips D 404	D	4	0,65	250	- 49	40	1300	3,5	3,5	10	—		1200 2 w.
Valvo LK 460	D	4	0,65	250	- 49	40	1300	3,5	3,5	10	—		1200
Tungsram P 460	D	4	0,65	250	- 49	50	1300	3,5	3,5	10	—		975 - 2,5 w.
Telefunken RE 604	D	4	0,65	250	- 49	40	1300	3,5	3,5	10	—		1200
Orion-Sator P 4	D	4	0,75	250	- 33	50	1140	4	4,5	10	—		650 2 w.
Eta DW 302	D	4	1,05	250	- 50	33	1800	1,95	3,5	8	1,600		1500
Tungsram P 455	D	4	0,55	250	- 15	30	1800	5,5	10	9	—	31	500 - ½ w.
Philips E 406	D	4	1	250	- 24	48	1500	6	6	12	—	31	500 - 1 ½ w.
													1650 - 3 w.
Zenith P 4100	D	4	1	300	- 66 - 52	40 35	1000	3,5	3,5	12	3,5	31	1500 - 2 w.
Philips E 408 N	D	4	1	400	- 36	30	3000	4,5	8	12	3,5		1200 - 1,5 w.
Valvo LK 4110	D	4	1	400	- 36	30	3000	4,5	8	12	3,5		1200 - 1,5 w.
Tungsram P 4100	D	4	1	400	- 37	40	1600	5	8	15	3,5		925 - 2 w.
Zenith P 420	D	4	2,5	500	- 80	50	850	6	5	25	8,000	31	1600 - 5 w.
				450	- 73	45				20	6,400		1600 - 5 w.
				400	- 63	40				16	4,900		1550 - 3 w.
				350	- 54	35				12,25	3,700		1525
Philips F 410	D	4	2	550	- 36	45	2500	8	10	25	8		800 2 watt
Valvo LK 4200	D	4	2	550	- 36	45	2500	8	10	25	8		800

Triodi per stadi finali e di potenza con accensione a batterie o dalla rete a corr. cont. o corr. altern.

MARCA E TIPO	Catodo	Filamento Volta	Filamento Amp.	Tensione massima di placca Volta	Tensione negativa di griglia Volta	Corrente normale di placca m. A.	Resistenza interna Ohm	Pendenza massima m.A./v.	Coeffic. di amplificaz.	Dissipaz. anodica massima Watt	Potenza utile massima Watt	Zoccolo e connessioni	Resistenza di polarizzaz. indicata e carico minimo Ohm - Watt
Doppi triodi: Valvo NZ 420	D	4	0,2	150 3)	- 9 3)	3,5 3)	6900 3)	1,2 3)	8 3)	—	—	47	—
Telefunken RFZ 404 S	D	4	0,2	120 3)	- 4,5 3)	5 3)	8000 3)	1,2 3)	10 3)	—	—	47	—
Doppi triodi: Valvo NZ 4200	I	4	2	150 3)	- 9 3)	9 3)	5000 3)	2 3)	10 3)	—	—	48	—
Telefunken RENZ 2104	I	4	1,1	200 3)	- 15 3)	5 3)	7000 3)	1,5 3)	10 3)	—	—	48	—
Valv. per altoparlante Telefunken REN 2204	I	4	2,2	200	- 9	10	3500	3	10	2	—	31	900 - 1/4 Watt
Zenith U 525	D	5	0,25	135	-12	6	5000	1,1	6	0,8	—	31	2000 - 1/4 Watt
Philips B 605	D	6	0,12	150	- 18	9	2800	1,8	5	1,25	—	31	2000 } 1/4 Watt
Tungsram P 615	D	6	0,15	200	- 12	10	3300	3	10	2	—	31	1200 } 1/4 Watt
Philips G 603	D	6	0,25	150	- 30	15	1500	2	3	2,25	—	31	2000 } 1/2 Watt
Tungsram SP 614	D	6	0,15	150	- 14	18	2300	2,6	6	2,7	—	31	775 } 1/2 Watt
Philips E 707	D	7	1,1	800	- 80	40	3500	2	7	32	9	31	2000 } 4 Watt
Valvo LK 7110	D	7	1,1	800	- 80	40	3500	2	7	32	9	31	2000 } 4 Watt
Telefunken R 258	D	7	1,1	800	- 80	40	3500	2	7	32	9	31	2000 } 4 Watt
Philips E 704	D	7,2	1,1	800	- 180	35	1800	1,8	3,3	32	9	31	5150 } 10 Watt
Valvo LK 7115	D	7,2	1,1	800	- 180	35	1800	1,8	3,3	32	9	31	5150 } 10 Watt
Telefunken RV 239	D	7,2	1,1	800	- 180	35	1800	1,8	3,3	32	0	31	5150 } 10 Watt
Zenith W 10 M	D	7,5	1,25	425	- 35	20	3300	3	10	8,5	1,540	31	1750
				400	- 32	18				7.2	1,325		1800 } 1 Watt
				350	- 27	16				5,6	0,925		1700 } 1 Watt
				300	- 23	13				3,9	0,600		1750 } 1 Watt
Valvo LK 8100	D	7,5	1,25	400	- 20	25	3750	2	7,5	10	—	31	800
Zenith P 720	D	7,5	1,25	450	- 84	55	1100	3,5	3,8	25	4,650	31	1500 - 5 w.
				400	- 70	55				22	3,250		1250 - 4 w.
				350	- 63	45				16	2,350		1400 - 3 w.
				300	- 54	35				10,5	1,500		1650 - 2,5 w.
Philips F 704	D	7,5	1,25	450	- 84	55	1800	2,1	3,8	25	4,5	31	1500 - 5 w.
Zenith P 1050	D	10	1	1000	- 100	50	1300	5	8	50	16	31	2000
				9000	- 90	50				45	14		1800 } 5 Watt
				800	- 75	50				40	12		1500 } 5 Watt
				700	- 65	45				31,5	9		1450 } 5 Watt
				600	- 55	50				24	6,5		1450
Philips B 2006	I	20	0,18	200	- 18	15	4000	2,5	6	5	0,9	36	1200 } 1/2 Watt
Valvo L 2218	I	20	0,18	200	- 18	15	4000	2,5	6	5	0,9	36	1200 } 1/2 Watt
Tungsram P 2018	I	20	0,18	200	- 18	20	4000	2,5	6	5	0,9	36	900 } 1/2 Watt
Telefunken REN 1822	I	20	0,18	200	- 18	15	4000	2,5	6	5	0,9	36	1200 } 1/2 Watt

Pentodi di uscita e bigriglie di potenza con accens. a batterie o dalla rete a corr. cont. o corr. altern.

MARCA E TIPO	Catodo	Filamento Volta	Filamento Amp.	Tensione massima di placca Volta	Tensione massima d. griglia schermo Volta	Tensione negativa di griglia Volta	Corrente di placca m. A.	Corrente della griglia - schermo m. A.	Resist. interna Ohm.	Pendenza massima m.A./v.	Coefficiente di amplificazione	Dissipazione anodica massima Watt	Potenza utile massima indist.ta Watt	Zoccolo e connessioni	Resist. di polariz. indicata e suo min. carico Ohm. W.
Philips D 143	D	1	0,6	150	150	- 15	12	—	50.000	1,2	60	1,8	0,4	35	1100 ½ w.
Valvo L 160 D	D	1	0,6	150	150	- 15	12	—	42.000	1,4	60	1.8	0,4	35	1100
Philips C 243 N	D	2	0,2	150	150	- 4,5	9,5	—	75.000	2,5	180	1,4	0,3	35	400 ½ w.
Tungsram PP 220	D	2	0,2	200	150	- 5	6	—	150.000	3,5	300	1,2	0,25	35	650
Tungsram PP 230	D	2	0,3	200	150	- 12	12	—	37.500	2	60	2,4	0,75	35	850 - ½w
Philips D 243	D	2,5	0,6	300	200	- 20	25	—	40.000	1,5	60	7,5	2	35	800 - ½w
Zenith DU 415	D	4	0,25	150	75	- 12	10	—	30.000	2	60	1,5	0,07	35	1000 ½ w.
Philips B 443 S	D	4	0,15	250	80	- 12	12	—	60.000	2	100	3	0,8		900
Valvo L 416 D	D	4	0,15	250	80	- 12	12	—	60.000	2	100	3	0,8		900
Tungsram PP 416	D	4	0,15	250	80	- 12	12	—	60.000	2	100	3	0,8		900
Telefunken RES 164 o RE 164 d	D	4	0,15	250	80	- 12	12	—	60.000	2	100	3	0,8		900
Zenith TU 425	D	4	0,25	300 250 250 200 150	200 200 150 150 150	- 18 - 18 - 14 - 14 - 14	20 18 12 10 10	—	30.000	2	60	6 4,5 3 2 1,5	1,8 1,2 0.79 0,56 0,34	35	750 850 1000 1100 1100 ½ W
Zenith TU 415	D	4	0,15	150	150	- 12	10	—	37.000	1,6	60	1,5	0,34		1100
Philips B 443	D	4	0,15	250	150	- 19	12	2,5	45.000	1,5	60	3	0,8		1100
Valvo L 415 D	D	4	0,15	250	150	- 16	12	—	45.000	1,5	60	3	0,8		1100
Tungsram PP 415	D	4	0,15	250	150	- 18	12	—	45.000	1,5	60	3	0,8		1100
Telefunken RES 174 d	D	4	0,15	250	150	- 16	12	—	45.000	1,5	60	3	0,8		1100
Orion-Sator L 43	D	4	0,15	200	200	- 15	16	—	65.800	1.9	125	3,2	0,85		850
Eta DX-3	D	4	0,18	180	150	- 15	10	—	55.000	1,8	100	1,8	0,4		1100
Tungsram APP 495	I	4	1	300	200	- 23	25		40.000	2	80	6	1,8	35	750 1 w.
Tungsram APP 4100	I	4	1	300	250	- 19	20		48.000	2,5	100	6	1,8	35	750
Zenith TU 430	D	4	0,3	300 250 250 200 150	200 200 150 150 150	- 18 - 18 - 14 - 14 - 14	20 18 12 10 10	—	30.000	2	60	6 4,5 3 2 1,5	1,8 1,2 0,79 0,56 0,34	35	700 800 1000 1100 1000 1 W.
Philips C 443	D	4	0,25	300	200	- 25	20	5,5	35.000	2	60	6	2		1000
Valvo L 425 D	D	4	0,25	300	200	- 25	20	5,5	35.000	2	60	6	2		1000
Tungsram PP 430	D	4	0,3	300	200	- 25	20	5,5	35.000	2	60	6	2		1000
Telefunken RES 364	D	4	0,26	300	200	- 18	20	—	40.000	2,5	100	6	2		700
Orion-Sator M 43	D	4	0,25	300	200	- 17	18	—	56.000	1,8	100	5.4	1,6		750
Eta DW 3	D	4	0,25	300	200	- 18	20	—	50.000	1,6	80	6	2		700

Pentodi di uscita e bigriglie di potenza con accens. a batterie o dalla rete a corr. cont. o corr. altern.

MARCA E TIPO	Catodo	Filamento Volta	Filamento Amp.	Tensione massima di placca Volta	Tensione massima d. griglia schermo Volta	Tensione negativa di griglia Volta	Corrente di placca m. A.	Corrento della griglia - schermo m. A.	Resist. interna Ohm	Penden-za mas-sima m.A./v.	Coeffi-ciente di amplifi-cazione	Dissipa-zione a-nodica massima Watt	Potenza utile mass. in-distorta Watt	Zoccolo e connessioni	Resist. di polariz. in-dicata e suo min. carico Ohm-W.
Philips C 443 N	D	4	0,25	300 / 300	150 / 200	- 20 / - 45	20 / 20	4	23.000	1,8	32	6	2,0	35	850 - 1 w
Valvo L 427 D	D	4	0,25	300	200	- 42	20		25 000	2	37	6	2,0		1800 (1 1/2 w)
Tungsram PP 431	D	4	0,25	300	200	- 42	20		25.000	2	37	6	2,0		1800 (1 1/2 w)
Telefunken RES 374	D	4	0,25	300	200	- 42	20		25.000	2	37	6	2,0		1800 (1 1/2 w)
Orion-Sator E 43	D	4	0,75	300	200	- 14	30		28.000	3,5	100	9	3,0		400 - 1 w
Zenith TP 4100	D	4	1	400 / 350 / 300 / 300	200 / 200 / 200 / 150	- 40 / - 39 / - 38 / - 20	30 / 30 / 30 / 20	4,3	17.000	3	50	12 / 10,5 / 9 / 6	4,2 / 3,45 / 2,7 / 1,65	35	1200 -1,5 / 1150 -1,5 / 1100 -1,5 / 850 - 1 w
Philips E 443 N	D	4	1	200	200	- 40	30	4,3	40.000	3,5	75	12	4,5		1200 - 1w
Valvo L 491 D	D	4	1	200	200	- 40	30	4,3	40.000	3,5	75	12	4,5		1200 -1,5
Telefunken RES 664 d	D	4	1	200	200	- 25	30		25.000	3,5	110	12	4,5		750 - 1 w
Tungsram PP 4100	D	4	1	200	200	- 40	30		20.000	3	60	12	4:5		1200 -1,5
Zenith TU 410	I	4	1,25	300	200	- 14	25		40.000	3	120	7,5	2	41	500
Philips E 453	I	4	1,2	300 / 250	200 / 250	- 13 / - 15	20 / 24	4,5	60.000 / 70.000	4,5 / 3,5	125 / 175	6 / 6	1,8 / 1,8		550 / 500 (1 w)
Valvo L 4150 D	I	4	1,1	250	250	- 18	24		70.000	3,5	175	6	1,8		650 (1 w)
Telefunken RENS 1374 d	I	4	1,1	250	250	- 18	24		70.000	3,5	175	6	1,8		650 (1 w)
Tungsram APP 4120	I	4	1,2	250	250	- 18	24		60.000	3,5	150	6	1,8		650
Zenith TP 443	D	4	1,1	250	250	- 15	36	7	43.000	3,5	130	9	3	35	350
Philips E 443 H	D	4	1,1	250	250	- 14	36	7	43.000	3,5	130	9	3		350 (1 w.)
Valvo L 496 D	D	4	1,1	250	250	- 14	36	7	43.000	3,5	130	9	3		350 (1 w.)
Tungsram PP 4101	D	4	1,1	250	250	- 14	36	7	43 000	3,5	130	9	3		350 (1 w.)
Telefunken RES 964	D	4	1,1	250	250	- 14	36	7	43.000	3,5	130	9	3		350
Zenith TP 450	I	4	1,7	250	250	- 22	36	7	40 000	3,5	100	9	3	41	500
Philips E 463	I	4	1,35	250	250	- 22	36	7	37.000	4	100	9	3		500 (1 w)
Valvo L 4138 L	I	4	1.35	250	250	- 22	36	7	37.000	4	100	9	3		500 (1 w)
Tungsram APP 4130	I	4	1,3	250	250	- 22	36	7	37.000	2,7	100	9	3		500 (1 w)
Telefunken RENS 1384 d	I	4	1.2	250	250	- 22	36	7	30,000	3,5	65	9	3		500
Philips F 443	D	4	2	550	200	- 40 4)	45	5,8	33.000	5	100	25	10,2	35	800 - 2 w
Philips F 443 N	D	4	2	550 / 300	200 / 300	- 30 4) / - 40 4)	45 / 83		30.000 / 20.000	6	100 / 80	25	7.5		600 - 2 w / 450 - 4 w
Valvo L 495 D	D	4	2	550	200	- 40 4)	45	5,8	33.000	5	100	25	7,5		800 - 2 w

Pentodi di uscita e bigriglie di potenza con accens. a batterie o dalla rete a corr. cont. o corr. altern.

MARCA E TIPO	Catodo	Filamento Volta	Filamento Amp.	Tensione massima di placca Volta	Tensione massima d. griglia schermo Volta	Tensione negativa di griglia Volta	Corrente di placca m. A	Corrente della griglia - schermo m. A.	Resist. interna Ohm	Pendenza massima m.A./v	Coefficiente di amplificazione	Dissipazione anodica massima Watt	Potenza utile mass. in distorta Watt	Zoccolo e connessioni	Resist. di polariz. indicata e suo min carico Ohm-W.
Philips B 543 (Serie 100)	D	5	0,1	200	150	- 15	12	2,0	45.000	1,5	60	2,4	0,6	35	1100 ½ w
Valvo L 510 D (Serie 100)	D	5	0,1	200	150	- 15	12	2,0	45.000	1,5	60	2,4	0,6		1100
Tungsram PP 610	D	6	0,1	200	150	- 12	12	2,5	40.000	1,5	60	2,5	0,65	35	1100 - ½
Philips C 643	D	6	0,25	300	200	- 20	21,5	—	40.000	1,5	60	6,5	1,9	35	800 - 1 w
Philips EL 1	I	6,3	0,4	250	250	19	32	—	48.000	4	125	8	2,5	54	550 - 1 w
Philips CL 1	I	13	0,2	200	200	- 14	25	—	50.000	3,5	125	5	1,5	54	450 - 1 w
Philips B 2043	I	20	0,18	200	200	- 18	20	5,5	40.000	2,5	70	5	1,5	41	700 1 w.
Valvo L 2318 D	I	20	0,18	200	200	- 18	20	5,5	40.000	2,5	70	5	1,5		700
Tungsram PP 2018	I	20	0,18	200	200	- 18	24	—	50.000	3	100	5	1,5		650
Telefunken RENS 1823	I	20	0,18	200	200	- 18	20	5,5	40.000	2,5	70	5	1,5		700
Philips CL 2	I	20	0,2	200 100	100 100	- 19 - 15	40 50	5 8	23 000 16.000	8 6	70 60	8 5	2,5 1,5	54	425 1 w 260
Philips AL 1	D	4	1,1	250	250	- 15	36	6,8	43.000 (Imp. indicata pel circ. anodico 7000 Ohm)	3,5 (con - 15 v. di griglia 3 mA./v.	130	9	2,8 col 5%di distorsione 3,1 col 10 %	56	325 - 1 w
Philips AL 2	I	4	1	250	250	- 25	36	5	40.000 (Imp. indicata pel circ. anodico 7000 Ohm)	4,5 (con - 25 v. di griglia 2,5 mA/v	100	9	2,1 col 5% di distorsione 3,6 col 10 %	54	600 - 1 w
Philips AL 3	I	4	1,85	250	250	- 6,5	36	4	50.000 (Imp. indicata pel circ. anodico 7000 Ohm)	12 (con -6 v. di griglia 9,5 mA/v	450	9	2,7 col 5%di distorsione 4,5 col 10 %	57	1625 -3w
Pentodo doppio-diodo: Zenith RT 450 (dati del pentodo)	I	4	3	250	250	- 20	36	7	60.000	2,5	150	10,75	3,3	73	500 - 1 w

Valvole raddrizzatrici a riempimento gassoso

MARCA E TIPO	Filamento Volta	Filamento Amp.	Tensione massima di placca Volta c.a.	Corrente continua massima raddr.ta m. A.	Zoccoli e connessioni
Zenith R 66	2,5	4	5000	600	30
Philips 1762	2,5	5	4000	100	30
Zenith R 72	5	10	7500	2500	30
Philips 1701	1,8	2,8	2 x 340 2 x 24	300 1000	30
Valvo G 2340	1,8	2,8	2 x 340 2 x 24	300 1000	30
Philips 1702	1,8	3	2 x 185 2 x 24	200 1000	30
Valvo G 2200	1,8	3	2 x 185 2 x 24	200 1000	30
Philips 1071	2,1	2,8	2 x 500	100	30
Philips 1072	2,1	4,5	2 x 500	1000	30
Philips 1061	2,1	2,8	2 x 1000	100	30
Philips 1074	2,1	4,5	2 x 1000	1000	30

Valvole raddrizzatrici monoplacca a vuoto spinto

MARCA E TIPO	Catodo	Filamento Volta	Filamento Amp.	Tensione massima di placca Volta c.a.	Corrente continua massima raddr.ta m. A.	Zoccolo e connessioni
Telefunken RGN 1203	D	2,3	1,1	500	50	29
Zenith R 4050	D	4	0,5	250	40	29
Philips 373	D	4	1	220	40	
Tungsram V 475	D	4	0,8	250	45	
Orion GL 4/0,8	D	4	0,8	250	40	
Philips 1800	D	4	0,15	150	15	29
Valvo G 415	D	4	0,15	150	15	
Philips 1802	D	4	0,4	250	30	29
Valvo G 425	D	4	0,3	250	25	
Tungsram V 430	D	4	0,3	250	25	
Telefunken RGN 354	D	4	0,3	250	25	
Orion GL 4/0,15	D	4	0,15	250	25	
Eta D 2-30	D	4	0,52	200	30	
Philips 505	D	4	1	400	60	29
Valvo G 495	D	4	1	400	60	
Tungsram V 495	D	4	1,1	500	100	
Telefunken RGN 1304	D	4	1,1	500	100	
Orion-Sator EG 410	D	4	1,1	500	100	
Philips 1803	D	4	0,6	500	30	29
Valvo G 465	D	4	0,6	500	30	
Tungsram V 460	D	4	0,6	500	30	
Telefunken RGN 564	D	4	0,6	500	30	
Orion-Sator EG 406	D	4	0,6	500	30	
Philips 1832	D	4	1,2	700 - 800	120 - 100	29
Valvo G 4205	D	4	1,3	800	100	
Tungsram V 4200	D	4	2	800	120	
Telefunken RGN 1404	D	4	1,3	800	100	
Orion-Sator EG 420	D	4	1.3	800	100	
Zenith R 10 M	D	7,5	1,25	700	85	29
Philips 1562	D	7,5	1,25	750	110	
Valvo G 715	D	7.5	1,25	750	110	
Tungsram VX 2810	D	7,5	1,25	750	110	
Eta G 7-85	D	7,5	1,25	700	85	
Philips CY 1	I	20	0,2	250	80	67
Valvo CY 1	I	20	0,2	250	80	67
Tungsram V 2118	I	20	0,18	250	85	—
Telefunken CY 1	I	20	0,2	250	80	67

Valvole raddrizzatrici biplacca a vuoto spinto

MARCA E TIPO	Catodo	Filamento		Tensione massima alle placche	Corrente continua massima raddr.ta	Zoccolo e connessioni
		Volta	Amp.	Volta c.a.	m. A.	
Philips 1201	D	2,5	1,5	2x300	75	
Valvo G 3140	D	2,5	1,5	2x300	75	30
Telefunken RGN 1503	D	2,5	1,5	2x300	75	
Zenith R 4100	D	4	1	2x300	60	
Philips 506	D	4	1	2x300 / 2x350	75 / 60	
Valvo G 490	D	4	1	2x300	75	30
Tungsram PV 495	D	4	1,1	2x300	70	
Telefunken RGN 1054	D	4	1	2x300	75	
Orion-Sator GL 4/1	D	4	1	2x350	75	
Eta D 3-50 B	D	4	0,7	2x300	50	
Zenith R 4200	D	4	2	2x300 / 2x500	150 / 80	
Philips 1561	D	4	2	2x500	120	
Valvo G 4200	D	4	2	2x300	160	
Tungsram APV 4200	D	4	2	2x300	120	30
Tungsram PV 4200	D	4	2	2x500	125	
Telefunken RGN 2004	D	4	2	2x300	160	
Sator VG 420	D	4	2	2x500	125	
Eta D 5-125 B	D	4	2,1	2x500	125	
Philips 1801	D	4	0,4	2x250	30	
Valvo G 430	D	4	0,5	2x250	30	
Tungsram PV 430	D	4	0,3	2x300	25	30
Telefunken RGN 504	D	4	0,5	2x250	30	
Sator VG 403	D	4	0,3	2x300	25	
Eta D 2-30 B	D	4	0,52	2x200	30	
Philips 1817	D	4	4	2x350	300	
Valvo G 4400	D	4	4	2x350	300	30
Telefunken RGN 4004	D	4	4	2x350	300	
Philips 1805	D	4	1	2x500	60	
Valvo G 4100	D	4	1	2x500	60	
Tungsram PV 4100	D	4	1	2x500	60	30
Telefunken RGN 1064	D	4	1	2x500	60	
Sator VG 411	D	4	1	2x500	60	
Philips 1815	D	4	2,5	2x500	180	
Valvo G 4250	D	4	2,5	2x500	180	
Tungsram PV 4201	D	4	2	2x600	180	30
Telefunken RGN 2504	D	4	2,5	2x500	180	
Sator VG 421	D	4	2	2x600	180	
Philips 1831	D	4	1	2x700	60	30
Philips AZ 1	D	4	1	2x300 / 2x400 / 2x500	100 / 75 / 60	30
Zenith R 5200	D	5	2	2x300 / 2x500	125 / 50	
Philips 1560	D	5	2	2x300	125	30
Valvo G 5200	D	5	2	2x300	125	
Telefunken RGN 2005	D	5	2	2x300	125	
Eta K 15	D	5	2	2x300	125	
Philips EZ 1	I	6,3	0,5	2x250	50	
Valvo EZ 1	I	6,3	0,5	2x250	50	68
Telefunken EZ 1	I	6,3	0,5	2x250	50	
Zenith R 7200	D	7	2	2x350 / 2x600	150 / 80	30
Philips FZ 1	I	13	0,25	2x250	50	
Valvo FZ 1	I	13	0,25	2x250	50	68
Telefunken FZ 1	I	13	0,25	2x250	50	
Philips CY 2	I	30	0,2	2x250 / 127 (7)	2x60 / 60 (7)	66
Valvo CY 2	I	30	0,2	idem	idem	
Telefunken CY 2	I	30	0,2	idem	idem	
Tungsram PV 3018	I	30	0,18	2x250	100	69
Tungsram PV 4018	I	40	0,18	2x125	100	69
Zenith RT 450 (Sez. diodo del pentodo raddrizzatore)	I	4	3	2x400	70	73

Valvole regolatrici di corrente

MARCA E TIPO	Limite della regolazione Volta	Corrente regolata m. A.	Zoccolo
Philips 1904	50 - 70	100	70
Tungsram 100 R	50 - 70	100	70
Tungsram 150 R	50 - 70	150	70
Philips 1927	35 - 100	180	70
Philips 1928	100 - 225	180	70
Tungsram 180 R	100 - 200	180	70
Philips C 1	85 - 200	200	71
Philips C 2	35 - 100	200	71
Philips C 3	100 - 200	200	72
Philips 1915	50 - 70	240	70
Philips 1920	50 - 70	240	70

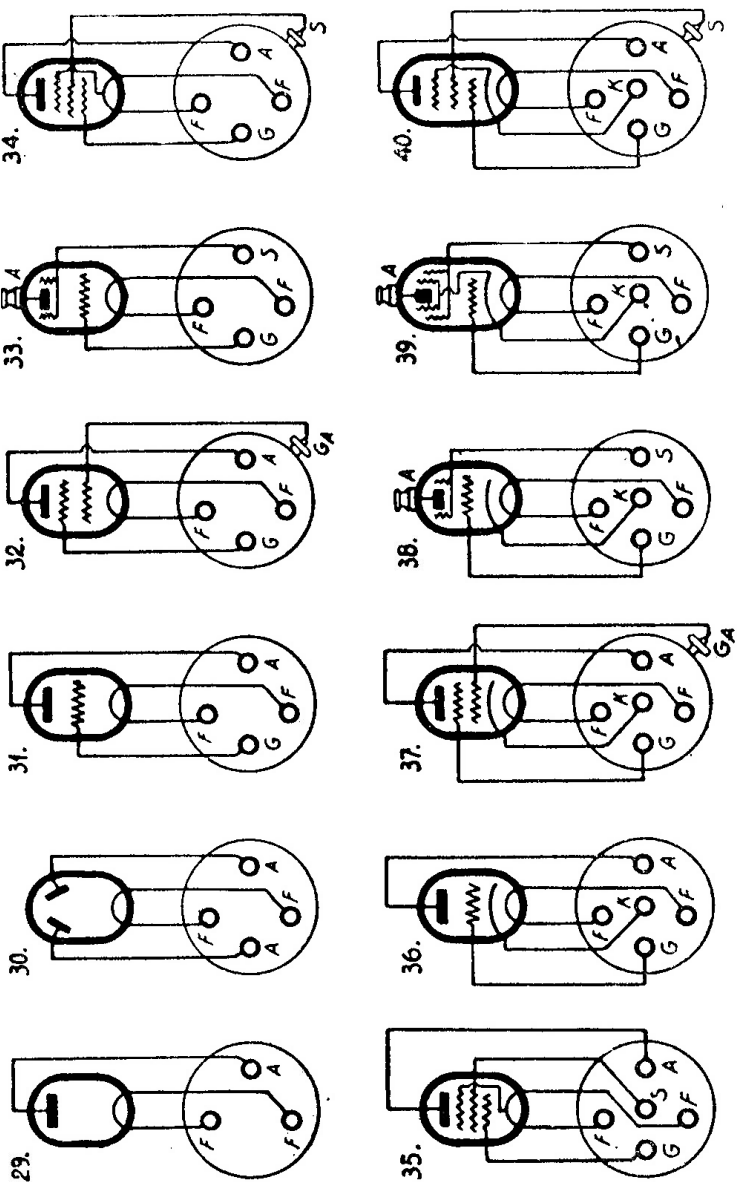
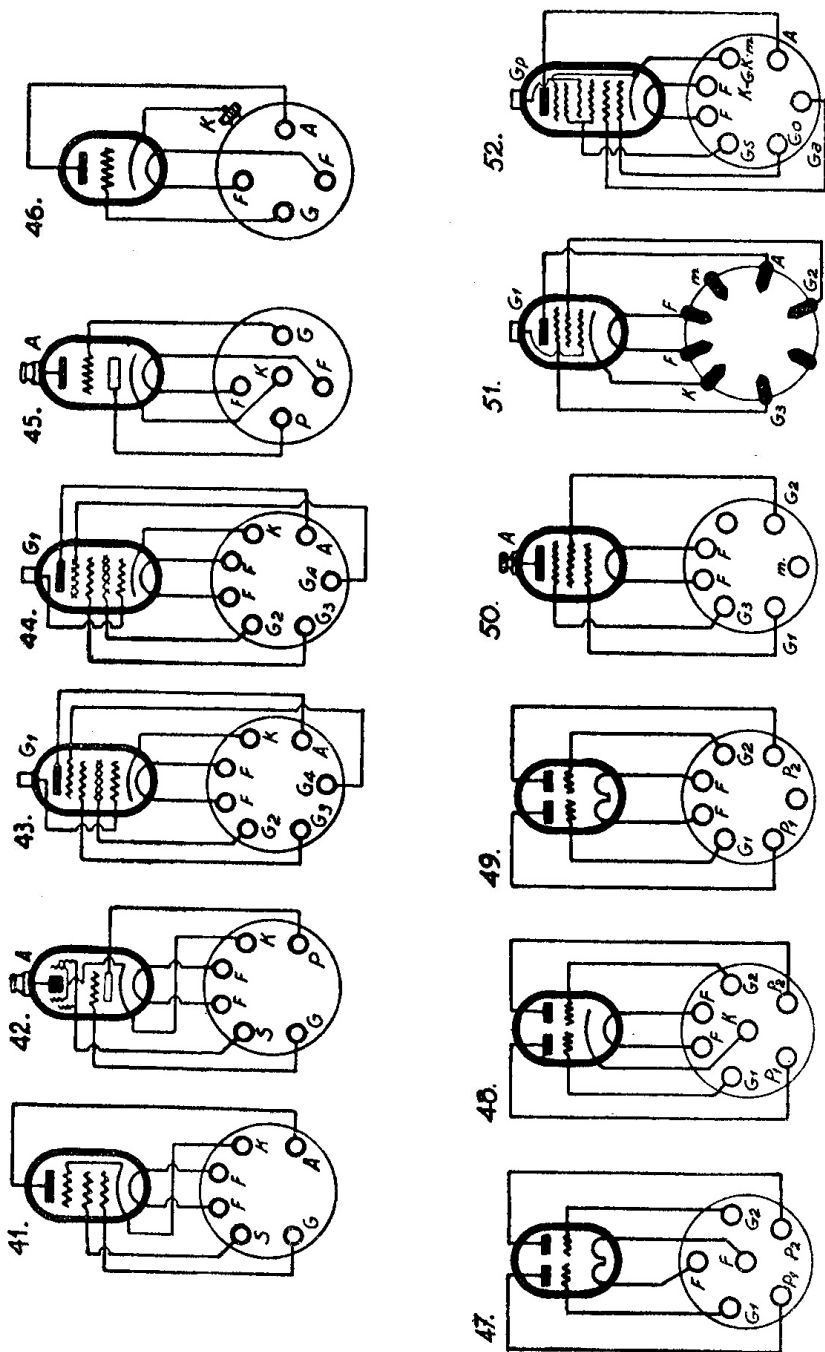
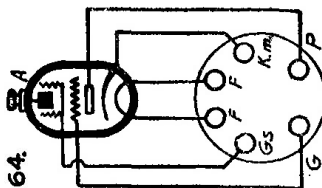
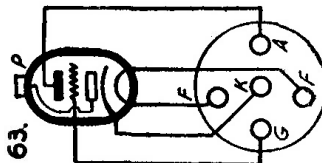
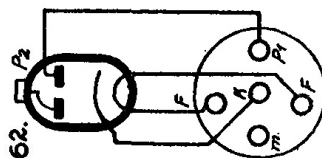
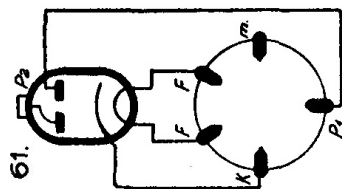
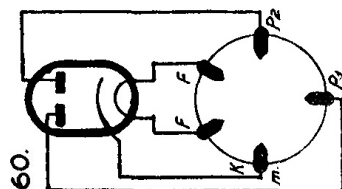
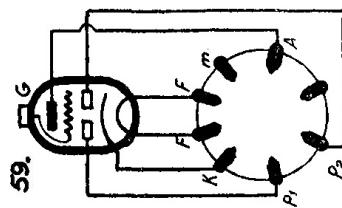
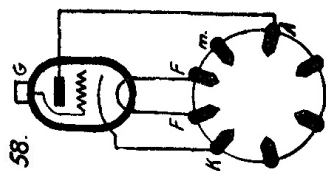
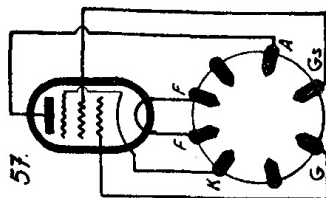
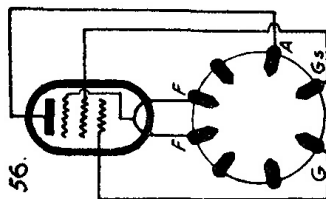
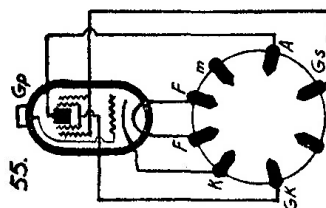
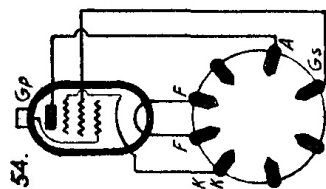
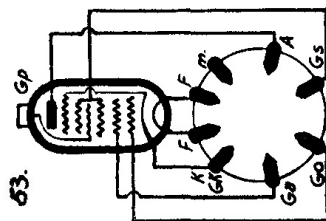
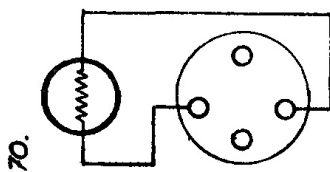
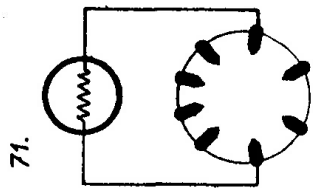
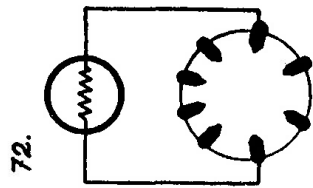
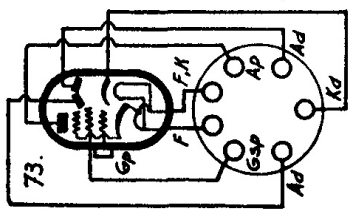
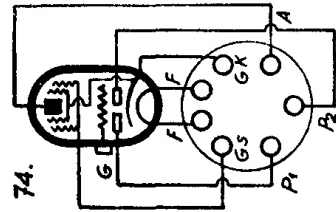
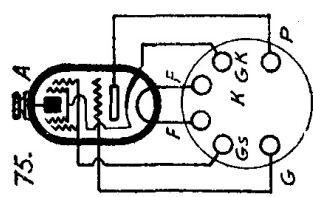
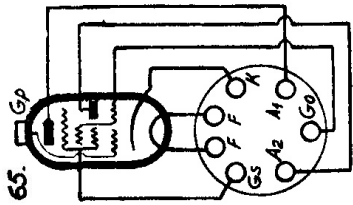
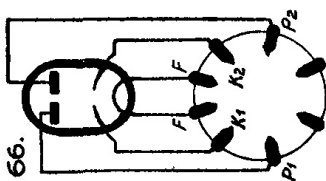
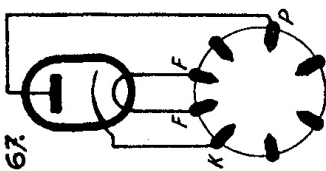
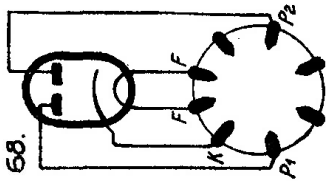
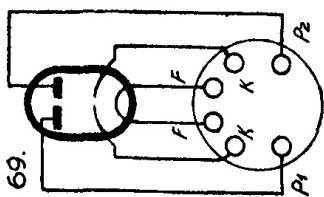
RICHIAMI ALLE NOTE AGGIUNTE ALLE TABELLE VALVOLE EUROPEE

1) — Con resistenza anodica di accoppiamento di 300.000 Ohm.
2) — Con resistenza anodica di accoppiamento di 1 Megahom.
3) — Dati per ciascuna unità di valvola doppia.
4) — Resistenza di griglia, massima, 300.000 Ohm.
5) — Con resistenza anodica di accoppiamento di 100.000 Ohm.
6) — La 3.a, 5.a e 6.a griglia sono collegate fra loro.
7) — Usata come duplicatrice di tensione.
8) — Per le valvole aventi una resistenza variabile di regolazione, in serie sul catodo, il valore della resistenza indicata si riferisce alla minima prescritta.
9) — Con accoppiamento a trasformatore o ad induttanza accordata.

Zoccolature delle maggiori valvole di tipo europeo

41.
42.
43.
44.
45.
46.
47.
48.
49.
50.
51.
52.

53.
54.
55.
56.
57.
58.
59.
60.
61.
62.
63.
64.

65.
Gp
F F
G5 K
A2 A1
G0
66.
F F
K1 K2
P1 P2
67.
F F
K P
68.
F F
K
P1 P2
69.
F F
K K
P1 P2
70.
71.
72.
73.
Gp
F F,K
G5p Ap
Ad Ad
Kd
74.
G
F F
G5 GK
P1 A
P2
75.
A
F F
G5 K GK
G P

ERRATA - CORRIGE E AGGIUNTE

			invece di:	leggasi:
a pag. 15	riga	11	corrente	tensione
„ 38	„	30	pare	parte
„ 41	„	11	tuti	tutti
„ 42	„	3	esterno	estremo
„ 42	„	7	inerno	interno

			invece di:	leggasi:
a pag. 54	riga	5	6AZ	6B7
„ 70	„	1	ed a corrente	od a corrente
„ 78	„	25	amplificaore	amplificatore
„ 107	Valv.	2A6	diferiscono	riferiscono

TIPO	USO	Zoccolo	Tipo di catodo	CARATTERISTICHE — Filamento o riscaldatore: Volta	Ampère	Aliment.	Massima tensione di placca (Volta)	Massima tensione di griglia schermo (Volta)	DATI DI LAVORO — Tensione di placca (Volta)	Negativo di griglia volta: con filamento a corr. cont	con filamento a corr. alter.	Tensione di griglia schermo (Volta)	Corrente di placca (m. A.)	Corrente di griglia-schermo (m. A.)	Resistenza interna (ohm)	Mutua conduttanza (Microhm)	Fattore di amplificazione	Resistenza di carico per determinata potenza di uscita (ohm)	Potenza di uscita (milliwat)
6A8	Pentagriglia oscillatrice modulatrice (27)	ottag. otto piedini	Ind.	6,3	0,3	C.C. C.A.	250	100	250	- 3	- 3	100	3,3	2,2	Griglia-anodo (N. 2) 200 v. max; connettendola al +250 v. attraverso una resistenza di 20.000 Ohm, la corrente è di 4 m.A. = Resistenza griglia-oscillatore (N. 1) 50.000 Ohm: corrente griglia N. 1 0,5 m.A. = Resistenza catodo 300 Ohm.				
6Q7	Doppio diodo-triodo ad alto fattore di amplificaz. (27)	ottag. sette piedini	Ind.	6,3	0,3	C.C. C.A.	250	—	250 (6)	- 3	- 3	—	1,1	—	Dati relativi alla sezione triodo. - Regolarsi all'incirca come per la 2A6 Fattore di amplificaz. 70.				
6R7	Dopplo diodo-triodo a medio fattore di amplificaz. (27)	ottag. sette piedini	Ind.	6,3	0,3	C.C. C.A.	250	—	250	- 9	- 9	—	9,5	—	8500	1900	16	10000	275
									Dati relativi alla sezione triodo. Regolarsi all'incirca come per la 55.										

NOTA. — La 6A8 rappresenta una variante (vedi pag. 110). La 6Q7 e 6R7, vanno aggiunte alla pag. 110 a seguito della 6H6.

TIPO	USO	Zoccolo	Tipo di catodo	CARATTERISTICHE — Filamento o riscaldatore: Volta	Ampère	Aliment.	Massima tensione di placca (Volta)	Massima tensione di griglia schermo (Volta)	DATI DI LAVORO — Tensione di placca (Volta)	Negativo di griglia volta: con filamento a corr. cont.	con filamento a corr. alter.	Tensione di griglia-schermo (Volta)	Corrente di placca (m. A.)	Corrente di griglia-schermo (m. A.)	Resistenza interna (ohm)	Mutua conduttanza (Microhm)	Fattore di amplificazione	Resistenza di carico per determinata potenza di uscita (ohm)	Potenza di uscita (milliwatt)
954	Pentodo amplificatore - Classe A speciale per onde cortissime	Speciale a cinque contatti	Ind.	6,3	0,15	C.C. C.A.	250	100	90 250	- 3 - 3	- 3 - 3	90 100	1,2 2,0	0,5 0,7	1 M.ohm magg. di 1,5 M.oh	1100 1400	1100 magg. di 2000	— —	— —
									La griglia catodica deve essere connessa al catodo nello zoccolo portavalvola										
tipo Ghianda	Pentodo rivelatore speciale per onde cortissime	Speciale a cinque contatti	Ind.	6,3	0,15	C.C. C.A.	250	100	250	- 6 appros.		100	La griglia catodica deve essere connessa al catodo nello zoccolo portavalvola. - L'accoppiamento anodico deve avere una resistenza da 250.000 Ohm od una impedenza equivalente - La resistenza di polarizzazione del catodo sarà regolata sino ad ottenere una corrente di placca di 0,1 mA.						
955	Triodo amplificatore Classe A speciale per onde cortissime	Speciale a cinque contatti	Ind.	6,3	0,15	C.C. C.A.	180	—	90 135 180	- 2,5 - 3,75 - 5,	- 2,5 - 3,75 - 5,	— — —	2,5 3,5 4,5	— — —	14.700 13.200 12.500	1,700 1,900 2,000	— — 25	— — 20000	— — 135
									La resistenza inserita sul circuito di griglia non deve essere super. a 0,5 M.Ohm										
tipo Ghianda	Triodo amplificatore di potenza di radio-freq. ed oscil. Cl. C Trasmissione di onde cortissime	Speciale a cinque contatti	Ind.	6,3	0,15	C.C. C.A.	180	—	180	- 35 appros.		—	7,0	La corrente di griglia è appross. 1,5 mA. e non deve mai superare 2 mA.; quella di placca non deve mai superare 8 mA. Resistenza di griglia da 20.000 a 25.000 Ohm.					
	Triodo amplificatore di alta o bassa freq. con accopp. a resistenze - capac. e speciale per onde cortis.	Speciale a cinque contatti	Ind.	6,3	0,15	C.C. C.A.	180	—	180	- 4,5	- 4,5	—	0,42	—	Resistenza anodica di accoppiamento 250.000 Ohm. - Resistenza di griglia 500.000 Ohm.				
	Triodo rivelatore speciale per onde cortissime	Speciale a cinque contatti	Ind.	6,3	0,15	C.C. C.A.	180	—	Rivelazione a caratteristica di griglia										
									45	—	—	—	Resist. di griglia da 1 a 5 M.Ohm - Condensatore di griglia 250 micro-micro-Farad o meno.						
									Rivelazione a caratteristica di placca										
									180	- 7 appross.		La tensione negativa di griglia (resist. catodi a se la polarizz. è automatica) deve avere un valore tale da ottenere una corrente di placca poco inferiore a 0,2 mA.							

NOTA — Da aggiungere a pag. 117 dopo la Wunderlich.

INDICE

CAPITOLO I

CAPITOLO II

CAPITOLO III

CAPITOLO IV